

**CARACTERIZACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA
INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL COMPLEJO PUDRICIÓN DEL COGOLLO
DE LA PALMA ACEITERA EN SAN LORENZO**

FABRICIO GUSTAVO MORENO GALÁN

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL COMPLEJO PUDRICIÓN DEL COGOLLO DE LA PALMA ACEITERA EN SAN LORENZO**, de responsabilidad del Sr. Egresado Fabricio Gustavo Moreno Galán, ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS:

Ing. Fernando Rivas

DIRECTOR

Ing. Roque García

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

RIOBAMBA – ECUADOR

2014

DEDICATORIA

*A Massimo,
per la sua tenerezza
e il suo amore.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por bendecirme el día a día.

*Al Ingeniero Fernando Rivas por confiarme
esta investigación y por todo el apoyo brindado.*

Al Ingeniero Roque García por su colaboración y asesoría.

A mis padres y a mis hermanos, por su soporte en cada etapa de mi vida.

TABLA DE CONTENIDOS

LISTA DE CUADROS

vi

LISTA DE FIGURAS

ix

CAPÍTULO	CONTENIDO	PÁGINA
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	5
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	23
V.	RESULTADOS Y DISCUSION	31
VI.	CONCLUSIONES	72
VII.	RECOMENDACIONES	73
VIII.	RESUMEN	74
IX.	SUMMARY	75
X.	BIBLIOGRAFÍA	76
XI.	ANEXOS	84

LISTA DE CUADROS

Nº	Descripción	Página
1	Ubicación geográfica de las empresas palmicultoras en la zona de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas.	22
2	Escala de severidad elaborada para la evaluación de la pudrición del cogollo en plantas de palma aceitera en la zona de San Lorenzo.	24
3	Plantas evaluadas en las empresas palmicultoras de la zona de San Lorenzo en relación con la escala de severidad de ataque.	25
4	Altura (<i>m</i>) al último fruto de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.	31
5	Altura (<i>m</i>) de la base de la planta al meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.	32
6	Altura (<i>m</i>) al último fruto del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.	33
7	Altura (<i>m</i>) de la base al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.	34
8	Número total de hojas por planta de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.	36
9	Número total de hojas por planta del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.	37
10	Número de hojas afectadas de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	38
11	Número de hojas afectadas de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	40

12	Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	41
13	Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.	43
14	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	45
15	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	46
16	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	49
17	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.	49
18	Longitud (m) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	52
19	Longitud (m) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	53
20	Longitud (m) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	57
21	Longitud (m) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.	58
22	Avance descendente (m) del ataque al meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	61
23	Avance descendente (m) del ataque al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé.	62

24	Diámetro (<i>mm</i>) de raíces primarias, secundarias y terciarias con relación al grado de severidad de ataque, en plantaciones de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (año 2002 y 2008) y plantaciones del Híbrido Coarí x LaMé (año 2008 y 2011).	64
25	Evaluación de la Incidencia expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.	66
26	Incidencia acumulada y proyección expresada en porcentaje en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.	67
27	Evaluación de la Severidad expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.	70

LISTA DE FIGURAS

N°	Descripción	Página
1	Ubicación geográfica de las empresas palmicultoras en el Cantón de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas.	23
2	Clasificación Taxonómica del suelo de las empresas palmicultoras en la zona de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas.	25
3	Corte de las palmas seleccionadas.	
4	Medición de las alturas (<i>m</i>) de las plantas seleccionadas.	28
5	Contabilización del número total de hojas de cada planta seleccionada.	28
6	Escala de tonalidades elaborada para la evaluación de las hojas afectadas.	29
7	Contabilización del número de hojas afectadas alrededor del paquete de flechas aún no abierto (cogollo). Medición de los ángulos (°) de las hojas.	29
8	Medición de la longitud (<i>m</i>) del paquete de flecha y del ataque desde el	30
9	meristema. Medición del avance descendente (<i>m</i>) del ataque.	30
10	Medición del diámetro (<i>mm</i>) de las raíces.	31
11	Altura (<i>m</i>) al último fruto de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq con relación al	31
12	grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.	34
13	Altura (<i>m</i>) de la base al meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.	35
14	Altura (<i>m</i>) al último fruto del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.	36
15	Altura (<i>m</i>) de la base al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.	37
16	Número total de hojas por planta de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002	38

	y 2008.	
17	Número total de hojas por planta del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.	39
18	Número de hojas afectadas de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	41
19	Número de hojas afectadas de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	42
20	Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	44
21	Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.	45
22	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	49
23	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	50
24	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	52
25	Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.	53
26	Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	56
27	Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.	56
28	Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al	57

	grado de severidad de ataque.	
29	Longitud (<i>m</i>) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	57
30	Longitud (<i>m</i>) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	61
31	Longitud (<i>m</i>) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	61
32	Longitud (<i>m</i>) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.	62
33	Longitud (<i>m</i>) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.	62
34	Avance descendente (<i>m</i>) del ataque al meristema de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq. y del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé.	64
35	Diámetro (<i>mm</i>) de raíces primarias, secundarias y terciarias con relación al grado de severidad de ataque, en la plantación de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq del año 2002 y 2008.	66
36	Diámetro (<i>mm</i>) de raíces primarias, secundarias y terciarias con relación al grado de severidad de ataque, en plantaciones del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011.	67
37	Evaluación de la Incidencia expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.	68
38	Incidencia acumulada y proyección expresada en porcentaje en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.	70
39	Evaluación de la Severidad expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.	72

I. CARACTERIZACIÓN DE LA SINTOMATOLOGÍA Y EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA Y SEVERIDAD DEL COMPLEJO PUDRICIÓN DEL COGOLLO DE LA PALMA ACEITERA EN SAN LORENZO

II. INTRODUCCIÓN

El cultivo de palma aceitera y la comercialización de aceite de palma tienen una historia de más de 3.000 años de antigüedad. La palma aceitera es originaria de África ecuatorial occidental, sus semillas fueron traídas a América por los barcos comerciantes que llegaban de Europa en el siglo XIX (ANCUPA, 2014).

En el Ecuador los primeros cultivos de palma africana datan del año 1953, cuando Roscoe Scott inició una plantación en el Km. 37 de la vía Santo Domingo-Quinindé, con material Dura x Deli procedente de Honduras (ANCUPA, 2014).

Actualmente la palma aceitera es uno de los principales cultivos en el Ecuador, siendo las provincias de mayor producción: Esmeraldas, Los Ríos, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas y las provincias orientales de Sucumbíos y Orellana (ANCUPA, 2011).

En Febrero de 1994 el Ecuador hace sus primeras exportaciones de aceite de palma, totalizando un volumen de 6.400 toneladas anuales exportadas. La producción de aceite de palma es destinada principalmente para el consumo nacional, por otro lado la producción ha crecido de forma sostenida, convirtiéndose en el segundo cultivo perenne más extenso del Ecuador, con más de 280.000 hectáreas plantadas, las cuales pertenecen a aproximadamente 7.000 palmicultores (ANCUPA, 2014).

El incremento del área cultivada y la condición de monocultivo, produjeron problemas que limitaron el desarrollo del cultivo y por lo tanto su rentabilidad, uno de dichos problemas es la enfermedad denominada en Ecuador, Colombia y Panamá como “Pudrición del Cogollo”, en Brasil “Amarelecimento Fatal”, en Surinam “Speart Rot” y actualmente denominada como “Complejo Pudrición del Cogollo” (ANCUPA, 1998).

La Pudrición del Cogollo (PC) ha sido la plaga más devastadora de la palma de aceite en América Latina. Los síntomas de la enfermedad se caracterizan por la pudrición de todos los nuevos tejidos, conservándose las hojas que se formaron antes de la infección (Martínez, 2010).

Los síntomas muestran un necrosamiento de las flechas jóvenes, sin presentar daño al área meristemática en los estados iniciales de la enfermedad, luego que ésta avanza, llega al meristema provocando el deceso total de la planta produciendo una pudrición acuosa con olor fétido.

En Colombia la enfermedad fue reportada por primera vez en 1964, afectando un total de 2.800 hectáreas. En Brasil los primeros casos aparecieron en 1974 en la plantación Denpasa; entre los años 1988 y 1990 la presión de la enfermedad fue tan alta que hubo pérdidas de 2.000 hectáreas. En Ecuador los primeros casos se presentaron en 1976 en la zona costera y en 1979 se registró en la cuenca amazónica ecuatoriana en palmas de dos años. En Surinam se reportó por primera vez en 1976, donde la enfermedad es de carácter letal; de acuerdo a la FAO de 5.425 hectáreas sembradas en 1990 solo quedaban 40 en el año 2000, muertes causadas en su gran mayoría por la PC. (Martínez, 2010).

A. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el cultivo de Palma africana es uno de los principales cultivos en el país debido a los múltiples usos de esta planta y así también a su uso como biocombustible. (ANCUPA, 2010).

FEDAPAL (2014) prevé que en el Ecuador se plantarán cerca de 270.000 ha de palma africana. La inversión total tanto en siembra como en el proceso de industrialización de la palma ascenderá a \$ 1.430.000, y generará cerca de 137.143 empleos tanto directos como indirectos.

La producción Nacional de Palma Africana en el año 1993 fue de 152.537 t, desde entonces se estima que la producción de esta se incrementará en un 341 % llegando a ser

en el 2014 de 520.000 t. El consumo nacional estará alrededor de los 215.000 t, dejando alrededor de 305.000 t de excedentes que serán exportados a otros países (FEDAPAL, 2014).

La producción de aceite de palma en el Ecuador se ve afectada por el bajo rendimiento del cultivo debido a la presencia de numerosas enfermedades producidas por hongos, bacterias, nematodos y protozoarios, además de plagas de insectos barrenadores y defoliadores que afectan tanto a plantas jóvenes como a plantas adultas, siendo en muchos casos la eliminación de las mismas el único método de erradicación de estos problemas (Ayala, 2008).

La pudrición del cogollo (PC) es el trastorno patológico más importante de la palma aceitera en el Ecuador. Las zonas de mayor incidencia en el país son aquellas donde prevalece una alta humedad relativa, y temperatura de 25 a 30 grados centígrados, como son la Amazonía Ecuatoriana (Provincias de Sucumbíos y Francisco de Orellana) y San Lorenzo en la Provincia de Esmeraldas (REVISTA EL AGRO, 2013).

El complejo PC es un conjunto de disturbios caracterizados generalmente por: clorosis en las hojas jóvenes y la aparición de pudriciones más o menos húmedas en las flechas, pudriciones que bajan más o menos rápido hacia el meristema. Desde el apareamiento de esta enfermedad no se tiene establecida con certeza la etiología de la misma (REVISTA EL AGRO, 2013).

La enfermedad de la pudrición del cogollo en las plantaciones de palma africana afecta a la producción, sobre todo en Esmeraldas. El cantón San Lorenzo es la zona con la mayor cantidad de hectáreas de palma perjudicadas por ese problema, donde la enfermedad ha atacado a 15.000 hectáreas de plantaciones en los últimos cinco años (ANCUPA, 2014).

ANCUPA informó que la disminución en el volumen de fruta de palma producida en la zona de San Lorenzo causó el cierre de una de las cuatro extractoras de aceite en el 2013. Por esa causa, la producción de fruta de palma de las plantaciones propias de las cuatro extractoras de San Lorenzo pasó de un volumen de 195.793 toneladas en el 2009 a 80.095

toneladas en el 2013. Eso constituye una reducción de rendimiento del 60%. En San Lorenzo existen 144 palmicultores, entre pequeños, medianos y grandes, “quienes han sido afectados por la PC en los últimos 5 años”. (EL COMERCIO, 2014).

En base a lo citado, es imprescindible adquirir el conocimiento sobre las características sintomatológicas de la enfermedad, además, es necesario evaluar la incidencia y severidad de la misma para llegar a una comprensión más detallada de su comportamiento.

B. OBJETIVOS

1. General

Caracterizar la sintomatología y evaluar la incidencia y severidad del complejo Pudrición del Cogollo de la Palma aceitera en el Cantón San Lorenzo.

2. Específicos

- a. Caracterizar la sintomatología del complejo Pudrición del Cogollo de la Palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) y del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé en 5 empresas palmicultoras.
- b. Evaluar la incidencia del complejo Pudrición del Cogollo de la Palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) en 4 empresas palmicultoras.
- c. Evaluar la severidad del complejo Pudrición del Cogollo de la Palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) en 4 empresas palmicultoras.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

A. MARCO CONCEPTUAL

1. Caracterización

Desde una perspectiva investigativa la caracterización es una fase descriptiva con fines de identificación de los componentes, acontecimientos, actores, procesos y contexto de una experiencia, un hecho o un proceso (Sánchez, 2010).

La caracterización es un tipo de descripción cualitativa que puede recurrir a datos o a lo cuantitativo con el fin de profundizar el conocimiento sobre algo. Para cualificar ese algo previamente se deben identificar y organizar los datos; y a partir de ellos, describir (caracterizar) de una forma estructurada; y posteriormente, establecer su significado (sistematizar de forma crítica) (Bonilla, 2009).

2. Sintomatología

Sintomatología es el estudio de los síntomas y de los signos en el diagnóstico de una enfermedad (Cifuentes, 1990).

Por sintomatología se entiende como el estudio de los síntomas, o también como la manifestación macroscópica de la enfermedad inducida por el agente patógeno en la planta (AgrariaFree, 2014).

a. Síntomas

Es la manifestación externa de un desarrollo, fisiología o comportamiento anormal de una planta en respuesta a una enfermedad. A menudo los síntomas implican cambios de color, olor, textura, o integridad estructural (Cifuentes, 1990).

b. Signos

Es cualquier parte o remanente del agente causal (patógeno) de una enfermedad, que puede observarse, a veces a simple vista. Los signos más comunes son las estructuras vegetativas o reproductivas del patógeno (micelio, esporas, etc) (Cifuentes, 1990).

3. Severidad

La Severidad se refiere a la porción de tejidos afectadas expresado en porcentaje de área total. En la evaluación de la severidad de una enfermedad es necesario preparar escalas de severidad mostrando los porcentajes de área afectada (tejidos necróticos, cloróticos, número de pústulas por hojas, etc.) (INIA, 1984).

La severidad de una enfermedad se define como el área o volumen de tejido enfermo, y se mide en términos de proporción de tejido enfermo sobre tejido sano (Castaño, 1989).

Se refiere al nivel promedio de enfermedad de una unidad. Se lo expresa como el área o volumen de tejido vegetal que está enfermo, usualmente en referencia al área o volumen total (en %). Es una medida cuantitativa (Ploper, 2008).

Severidad es una estimación visual en la cual se establecen grados de infección en una determinada planta, sobre la base de la cantidad de tejido vegetal enfermo. Es subjetiva y hace referencia al % del área necrosada o enferma de una hoja, fruto, espiga, etc. Es el parámetro que mejor está relacionado con la gravedad de la enfermedad y con los daños causados (Carmona, 2000).

4. Incidencia

Se entiende como el número de unidades de plantas afectadas expresada en porcentaje (INIA, 1984).

Incidencia es la proporción (o porcentaje) de unidades enfermas. Las unidades pueden ser plantas completas u órganos (tallos, raíces, frutos, etc.). Es una medida cualitativa (Ploper, 2008).

Incidencia es la cantidad de individuos o partes contables de un individuo (plantas, frutos, hojas, etc.) afectados por una determinada enfermedad respecto al total analizado expresada en % (Carmona, 2000).

B. MARCO TEÓRICO

1. Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq)

a. Origen

Según las investigaciones y datos históricos, la palma africana es originaria de las costas del golfo de Guinea en el África Occidental, el cual se ha expandido de forma natural a lo largo de las márgenes de los ríos. Desde tiempos remotos la planta crece de forma silvestre, siendo su fruto utilizado para la extracción del aceite para consumo humano. (Bernal, 2001).

El uso como alimento básico se remonta hace como 5.000 años. Incluso existen evidencias en las tumbas egipcias de personas que han sido enterradas con barriles de aceite de palma, lo que refleja el valor social alto atribuido al producto. (MPOC. 2013).

La palma africana llegó a América tropical debido a los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, quienes utilizaron los frutos de la palma africana como alimento en los viajes transatlánticos, según la historia en el siglo XVI, de esta manera se estableció la palma africana por primera vez de forma antrópica, detrás de la línea costera, en la región de San Salvador, antigua capital de Brasil (Bernal, 2001).

b. Nombre Botánico

Botánicamente la palma de aceite se conoce con el nombre de *Elaeis guineensis*. Nombre dado por Jacquin en 1763, con base en la palabra griega ελαια, de olivo, debido a sus frutos ricos en aceite y guineensis que hace honor a la región de Guinea de donde se considera originaria (CIRAD, 2009).

c. Clasificación taxonómica

Reino:	<i>Plantae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>
Clase:	<i>Liliopsida</i>
Subclase:	<i>Commelinidae</i>
Orden:	<i>Arecales</i>
Familia:	<i>Arecaceae</i>
Subfamilia:	<i>Coryphoideae</i>
Género:	<i>Elaeis</i>
Especie:	<i>Elaeis guineensis</i> (Jacquin, 1763).

d. Características Botánicas

1) Raíz

El sistema radicular se expande a partir de un bulbo que esta ubicado debajo del tallo. (Borrero, 2006). El sistema de raíces cumple dos funciones diferentes: Como soporte de las palmas a cargo de las raíces primarias y secundarias, y como mecanismo de absorción de agua y nutrientes del suelo, a cargo de las raíces primarias, secundarias, terciarias y cuaternarias (Revelo, 2002).

Las raíces primarias casi no tienen capacidad de absorción. Las raíces secundarias, de menor diámetro, son algo más absorbentes en la porción próxima a su inserción en las primarias y su función principal es la de servir de base a las raíces terciarias (10 cm. de

longitud) y estas a su vez, a las cuaternarias (no más de 5 mm). Estos dos últimos tipos de raíces son los que conforman la cabellera de absorción de agua y nutrientes para la planta (Revelo, 2002).

2) Tallo

También llamado estípite, es la estructura que comunica las raíces con el penacho de hojas que lo coronan. Contiene en su interior los haces vasculares (Floema y Xilema), por donde circula el agua y los nutrientes. En su parte central alberga el punto de crecimiento o meristemo apical. Las palmas crecen en promedio de 30 a 60 cm por año (Borrero, 2006).

El estipe o tronco de la palma es columna y casi uniforme en el diámetro, con excepción de la base la cual es un tanto abultada. Además es único porque no produce yemas ni retoños (Revelo, 2002).

3) Hojas

La hoja es pinnada simple, produciendo folíolos lineales o pinnas a cada lado del pecíolo. Este puede dividirse en dos zonas, el raquis que lleva los folíolos y el pecíolo que es mucho más corto que el raquis y produce solo espinas laterales. En la unión del pecíolo con el raquis se encuentran pequeños folíolos con vestigios de láminas (Hartley, 1983).

En condiciones normales las palmas adultas tienen entre 30 y 49 hojas funcionales. Las hojas funcionales están compuestas de un pecíolo de 1.5m aproximadamente, con espinas laterales, luego esta el raquis, que soporta los 200 a 300 folíolos insertos en las caras laterales, donde se alternan. La filotaxia o distribución de las hojas indica que ellas están dispuestas en 8 espirales respecto del eje vertical. (Borrero, 2006).

4) Flores

En la axila de cada hoja se inicia una inflorescencia, pero algunas abortan antes de la emergencia. Cada inflorescencia es una espiga o espádice compuesto, que continua sobre un pedúnculo fuerte de 30 a 40 cm de largo. Las espiguillas están dispuestas en espiral alrededor de un raquis central, en una forma que varía tanto con la edad con la disposición en el raquis. Una espata interior y una exterior encierran apretadamente la inflorescencia hasta unas seis semanas antes de la antesis, cuando la espata anterior empieza a abrirse, más tarde las dos espatas se desgastan y se desintegran y la inflorescencia se abre camino a través de ellas (Hartley, 1983).

Según Borrero (2006), la palma africana por su condición de Monoica produce separadamente flores masculinas y femeninas sobre el mismo árbol. Las flores masculinas, proveen polen, están compuestas de 100 a 160 espigas, cada una de ellas tiene entre 10 y 20 cm de largo y de 700 a 1200 flores, que en conjunto proveen entre 30 y 60 gramos de polen. Y las flores femeninas, también insertadas en espiguillas y dispuestas en espiral alrededor del raquis o pinzote, pueden estar distribuidas hasta 110 espigas y alcanzar la cantidad de 4000 flores aptas para ser polinizadas.

La inflorescencia femenina alcanza una longitud de 30 cm o más antes de abrirse. Las espiguillas femeninas son gruesas y carnosas y se desarrollan en las axilas de una bráctea espinosa. Las flores se disponen en espiral, alrededor del raquis de la espiguilla (Hartley, 1983).

La inflorescencia masculina se produce en un pedúnculo más largo que el de la femenina, contiene largas espiguillas digitiformes cilíndricas y no es espinosa. Las espiguillas tienen brácteas y protuberancias terminales, pero estas son de tamaño muy reducido. Las espiguillas miden entre 10 y 20 cm de largo (Hartley, 1983).

5) Fruto

Borrero, (2006) señala que los frutos son de forma ovoide, de 3 a 6 cm de largo y cuentan con un peso aproximado de 5 a 12 gramos. Tienen la piel lisa y brillante (Exocarpio), una pulpa o tejido fibroso que contiene las células con aceite (Mesocarpio), una nuez o semilla compuesta por un cuesco lignificado (Endocarpio), y una almendra aceitosa o palmiste (Endospermo). Los frutos insertados en las espiguillas que rodean el raquis en forma helicoidal, conforman los racimos. (con peso variable entre 5 a 40 kg).

e. Variedades de Palma Africana

Los tipos de palma africana más relevantes se establecen de acuerdo al grosor del cuesco o endocarpio del fruto, característica íntimamente relacionada con la producción de aceite. También existe una clasificación de esta palma con el color de los frutos (Borrero, 2006).

1) Según el grosor del cuesco

a) Pisífera (P X P)

Son palmas cuyos frutos prácticamente no tienen cuesco, sino un cartílago blando. Los árboles se caracterizan por tener un gran porte y una alta producción de flores femeninas que generalmente no logran culminar la formación de frutos. Carecen de interés para cualquier cultivo comercial (Borrero, 2006).

b) Dura (D X D)

Este tipo de palmas se cultivó comercialmente en el mundo entero hasta finales de la década de los sesenta. Su principal característica era la presencia de un gran cuesco de dos a ocho milímetros de espesor en los frutos, en detrimento del porcentaje de pulpa, y por tanto, del contenido de aceite. Aún quedan unas pocas áreas en plantaciones comerciales sembradas con este tipo de palmas, que son poco rentables y competitivas (Borrero, 2006).

c) Ténera (D X P)

Por ser un híbrido proveniente del cruzamiento de dura por pisífera, el cuesco del fruto es delgado y la proporción de pulpa bastante mayor. Por ende, el contenido de aceite es significativamente más abundante. Al hacer un corte transversal de un fruto ténera, se observa un anillo de fibras oscuras adyacentes al cuesco, que le son características y que facilitan la distinción entre duras y téneras cuando el espesor del cuesco deja alguna duda. Las palmas de este tipo son las más sembradas en plantaciones comerciales a escala mundial (Borrero, 2006).

2) Según el color del fruto

Los dos tipos predominantes son los conocidos como *nigrescens* y *virescens*: Los racimos *nigrescens* que son los más comunes, se caracterizan por el color violeta oscuro a negro antes de la maduración, y rojo ladrillo en estado de madurez. Los racimos *virescens* producen frutos de color verde oliva, que evoluciona a anaranjado-rojizo claro cuando maduran (Borrero, 2006).

2. Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé

Desde los años setenta, varios países han desarrollado híbridos entre la palma de aceite americana, *Elaeis oleífera*, y la palma de aceite africana, *Elaeis guineensis* Jacq. El resultado del cruce es un híbrido interespecífico denominado OxG (Martínez, 2012).

El Híbrido de Palma nació a principios de la década del setenta, cuando el IRHO realizó algunos cruzamientos por curiosidad científica, usando como genitores femeninos unas palmas *Elaeis oleífera* de la zona del Sinú. Estos trabajos fueron liderados por el señor Jacques Meunier, director del departamento de selección del IRHO (Martínez, 2012).

Estos primeros cruzamientos se plantaron en varias plantaciones de Colombia, Ecuador e Indonesia, sin conocerse ni su potencial ni sus limitaciones. Esto fue un grave error ya que más adelante se descubriría la baja productividad y extracción, situación que alejó el

interés de investigadores e inversionistas de este material (Martínez, 2012).

No obstante, a pesar de los malos resultados, se comprobó la tolerancia de estas palmas a la PC y a otras enfermedades y plagas, y se conoció la especial calidad de su aceite comparado con el de la Palma Africana (Martínez, 2012).

Actualmente, este híbrido es una alternativa excelente a *Elaeis guineensis* Jacq en el caso de los productores de palma de aceite afectados por la denominada pudrición de cogollo, en vista de que ha servido para atenuar la repercusión de esta enfermedad en plantaciones de palma de aceite de Colombia y el Ecuador. (FAO, 2013).

3. Pudrición del Cogollo (PC)

a. Breve historia de la Pudrición del Cogollo en el Ecuador

Las primeras manifestaciones de la PC se dieron en el año 1965, en una plantación ubicada en la región de Turbo en el norte de Colombia. El avance de esta enfermedad provocó que casi toda la plantación de *Elaeis guineensis* Jacq fuese destruida (Ospina, 1998).

Dzido, *et al.*, (1978), Citado por de Franqueville, (2001) manifiesta que en el Ecuador las primeras observaciones precisas sobre el brote de la PC datan de 1976, donde los primeros ataques se registraron en la vertiente del Pacífico de la cordillera ecuatoriana, específicamente en la hacienda Palmeras de los Andes, en las palmeras de 3-4 años de edad. En el año 1979, la PC apareció en palmas de dos años en la vertiente amazónica, este ataque empezó en el año 1992 y 1993 en Shushufindi (Palmeras del Ecuador, más de 5.000 ha) y en Huashito (Palmoriente, también con más de 5.000 ha), la severidad del ataque acabo con las plantaciones.

ANCUPA (2014) indica que en la Provincia de Esmeraldas en la zona de San Lorenzo, a finales del año 2013, la PC provocó la pérdida de 15.000 ha.

b. Descripción de los síntomas

El primer síntoma de la Pudrición del Cogollo consiste en el desarrollo de parches cloróticos o de color pardo en los folíolos basales de las hojas más jóvenes. Posteriormente se nota una clorosis en algunas de las hojas de la posición 1-10. La clorosis y necrosis ocurren antes de la pudrición de la base de la flecha y del cogollo (Chinchilla, 1989).

Sánchez (1978), señala que las plantas atacadas presentan inicialmente una pudrición de la primera flecha a nivel del pecíolo, la cuál se rompe y queda suspendida entre las hojas centrales, la pudrición posteriormente alcanza a todas las flechas, permitiendo el retiro de las mismas con mucha facilidad. Los tejidos basales en estas flechas se encuentran completamente destruidos, presentando una pudrición acuosa. Además agrega que la pudrición de la base de la flecha desciende y compromete el punto de crecimiento y que en casos más avanzados llega hasta el bulbo, destruyendo todos los tejidos de la parte central del estipe, formando una masa mal oliente de color amarillenta como consecuencia de la invasión de organismos saprófitos.

Jiménez (1991), indica que la primera manifestación del disturbio es amarillamiento tenue de las hojas jóvenes del tercio superior de la palma, sin presentarse aún daño aparente de las flechas o de otros órganos. A medida que los síntomas progresan, el amarillamiento se hace más intenso a nivel de las hojas y estas inician un secamiento en los ápices y márgenes de los folíolos. En este estado una ó varias flechas pueden estar total ó parcialmente afectadas por una pudrición húmeda de color crema o pardo, que invade los folíolos plegados y aún los tejidos internos peciolares. A consecuencia de esta pudrición una o varias flechas se doblan. En estados avanzados, la pudrición se extiende al meristema apical de crecimiento, comprometiendo bases peciolares y primordios florales.

Paralelamente a este cuadro de síntomas, las hojas viejas (medias y basales) conservan su coloración y aspecto normal, al igual que las raíces y frutos en desarrollo. En estados intermedios la enfermedad se caracteriza, además, por presentar aparentemente sanos los tejidos internos del tronco y de las raíces (Jiménez, 1991).

Dependiendo de las condiciones climáticas, edad y estado de desarrollo de la palma, esta puede morir en un período que oscila entre 4 a 8 meses, después de observados los primeros síntomas (Jiménez, 1991).

Por otra parte, es común observar focos aislados de dos o más palmas relativamente cercanas una de otra con diferente grado de evolución de la enfermedad (Jiménez, 1991).

En los casos iniciales de PC, al realizar una disección se observa una coloración rojiza sobre los bordes de los folíolos de los primordios foliares, la cual se va desvaneciendo a medida que se acerca al meristemo apical. Igualmente se observan manchas color marrón. Estas manchas se encuentran asociadas con una formación "corchosa" característica (Jiménez, 1991).

Cuando la enfermedad ha avanzado, se presenta una pudrición de tipo bacterial, húmeda y de mal olor, que va colonizando los tejidos descendiendo hasta llegar al meristema y generar así la muerte de la palma (Jiménez, 1991).

Para Nieto (1993) los síntomas de la pudrición de cogollo varían dependiendo de las condiciones climáticas y del suelo, la resistencia genética de la palma y posiblemente por el patógeno involucrado. Los síntomas externos más comunes son: pudrición de flechas, clorosis, moteado, amarillamiento, hoja quebrada y hoja pequeña o corta. No existe un síntoma inicial ni una secuencia u ordenamiento en la aparición de éstos; cada síntoma puede presentarse sólo o combinado con los demás y no todos inducen la pudrición del cogollo.

Pudrición de Flechas.- En algunas palmas se inicia en el borde de los folíolos de las flechas como manchas cafés con bordes amarillos o cremas, las cuales descienden hasta el raquis y por éste llega a las hojas en formación o cogollo, causando su pudrición. Algunos folíolos se necrosan, cambian de color y mantienen una consistencia dura hasta secarse totalmente; otros toman un aspecto acuoso de color gris o crema y se deshacen a la menor presión que se les haga con los dedos (Nieto, 1993).

En algunas palmas, la flecha que primero se infecta es la que está próxima a salir o la más corta; es difícil detectarla porque sale rodeada por las más grandes y cuando se ve, ya hay una pudrición avanzada que invariablemente llegará al cogollo (Nieto, 1993).

Pudrición de Cogollo.- Este síntoma ha dado el nombre a la enfermedad. Puede ser de consistencia seca o húmeda. En el primer caso, los bordes de los folíolos son de color ladrillo, adquieren tonalidades oscuras y los raquis y pecíolos de las flechas en formación presentan manchas cafés brillantes que se agrietan y dan el aspecto de corcho. En el segundo caso, el tejido se descompone, reblandece y adquiere olores fétidos como a fermento, añejo o un olor típico. Esta pudrición, vista en un corte horizontal, se ve como manchas oscuras de consistencia blanda. Si el cogollo se abre longitudinalmente puede encontrarse raquis y folíolos de coloración rojiza ó café, o una masa amorfa en casos de pudrición de cogollo muy avanzados (Nieto, 1993).

Algunas palmas con hojas amarillas, sin daño en las flechas, presentan pudrición de cogollo, sugiriendo que el progreso de la enfermedad es ascendente, posiblemente porque la infección se llevó a cabo dentro del cogollo (Nieto, 1993).

Amarillamiento.- Se presenta únicamente en las primeras tres o cuatro hojas jóvenes a medida que se forman las hojas nuevas, las anteriores cambian a verde. Cuando las palmas afectadas no se tratan oportunamente, todas las hojas del primer anillo pueden amarillarse y en este caso las puntas de los folíolos de algunas hojas se tornan rojizas y se secan (Nieto, 1993).

Moteado.- No es un síntoma que caracterice la enfermedad y se presenta independientemente de las pudriciones de flecha-cogollo; sin embargo, palmas con pudriciones de flecha acentúan el síntoma de moteado. Los moteados leves o moderados desaparecen con los cambios de clima y buenas prácticas agronómicas (Nieto, 1993).

Clorosis.- Es un síntoma difícil de valorar. En algunas palmas precede a los amarillamientos, y en otras aparece y desaparece con las prácticas agronómicas y los cambios de clima (Nieto, 1993).

Hoja quebrada.- Puede presentarse en flechas u hojas, sola o en asocio con los síntomas del complejo. Aparentemente es un síntoma de debilitamiento y se desconoce si está relacionado con la enfermedad (Nieto, 1993).

Hojas cortas.- En palmas de 2 a 4 años se presenta una reducción progresiva del tamaño de las hojas del primer anillo, hasta que la última en formarse alcanza sólo unos pocos centímetros, en comparación con los 3 ó 4 m de las hojas normales. Por otra parte, cuando una palma enferma empieza su recuperación, las primeras hojas que se forman no alcanzan la longitud normal, las cuales logran tan sólo cuando la recuperación es completa; en este caso el progreso del acortamiento es inverso al síntoma de pudrición de cogollo en palmas jóvenes (Nieto, 1993).

Chinchilla (2008) señala que las pudriciones y secamientos de los tejidos que forman el cogollo de las palmas (normalmente acompañados de hojas jóvenes parcialmente amarillas) constituyen el problema fitosanitario más importante de la palma aceitera en América tropical.

A continuación se indican algunos elementos de desórdenes que Chinchilla (2008) identifica como síntomas comunes en las pudriciones de cogollo:

- a. Las hojas jóvenes y los tejidos cercanos al meristemo apical son afectados.
- b. El desarrollo radical (particularmente las raíces finas) aparece alterado, lo cual normalmente ocurre aún antes de que se desarrollen los síntomas aéreos.
- c. No se ha identificado un agente causal único como causa de todos los síntomas, a pesar de varias décadas de esfuerzo en esta dirección.
- d. La incidencia, la severidad de los síntomas y la habilidad de la planta para recuperarse se asocian con condiciones de estrés, particularmente aquellas que afectan la formación de raíces, su salud y longevidad.

- e. El trastorno está asociado a una nutrición pobre y desequilibrada.
- f. Un porcentaje de las plantas se recupera de los síntomas en forma 'espontánea' (aún en lugares en donde la gran mayoría de las plantas sucumbe a los síntomas).
- g. El mejoramiento de las prácticas agronómicas se asocia con una reducción en la incidencia, la severidad de los síntomas y la habilidad de las plantas de recuperarse.

Zambrano *et al.*, (2004) reportan que los síntomas inician al observarse un amarillamiento de hojas nuevas, las palmas muestran una clorosis leve de folíolos inferiores de una de las hojas centrales, amarillamiento de las hojas jóvenes y un colapso o caída de la flecha próxima a ser hoja número 1.

Se perciben pudriciones de las flechas las cuales se manifiestan en dos tipos de acuerdo con las condiciones climáticas: una pudrición simple, caracterizada por afectar partes de los folíolos cerrados de las flechas, es seca de progreso lento, y de fácil recuperación; y otra severa de flechas con manchas acuosas brillantes en las zonas de avance, desciende y afectan rápidamente los folíolos y raquis de otras flechas próximas hasta llegar cerca del meristemo. (Nieto *et al.*, 1996).

El colapso de flechas se detecta en el nivel del tercio inferior que alcanza las demás flechas, éstas a su vez se pudren rápidamente hasta que la palma pierde totalmente todas sus flechas y se encuentra asociada con una pudrición interna profunda y con un olor desagradable que no alcanza a afectar el meristemo. La hoja quebrada aparentemente es la consecuencia de daño directo en la flecha o indirecto por daño previo en el cogollo. (Nieto *et al.*, 1996).

Nieto *et al.*, (1996) indican la siguiente sintomatología de la PC: a) pudrición de la flecha, que puede ser seca o húmeda; b) amarillamiento de las hojas jóvenes que generalmente aparece en los meses de alta precipitación y humedad relativa. Estos síntomas desaparecen en los periodos secos; c) pudrición húmeda-seca con descenso al meristemo con diferentes colores y olores en las zonas necrosadas.

En general afecta los tejidos inmaduros de las flechas en desarrollo, deteriora la emisión y maduración de nuevas flechas y, por consiguiente, detiene el desarrollo futuro de la planta. “A medida que la enfermedad se hace más severa, mayor es el número de flechas podridas; avanza tanto hasta que el proceso de descomposición se apodera de las zonas meristemáticas, es decir, donde se inicia todo el proceso de formación de la planta y la creación de nuevos tejidos” (Nieto *et al.*, 1996).

Cuando la enfermedad llega a este punto ocurre su muerte biológica, que es precedida por lo que se conoce como muerte productiva. Se llama así porque de ella se crean condiciones que atraen insectos que se incorporan y complican el problema como (*Rhynchophorus palmarum*) (Nieto *et al.*, 1996).

Las palmas presentan una pudrición de la primera flecha en el peciolo con caída de este, luego se extiende a todas las flechas, permitiendo el retiro de las mismas con mucha facilidad, paralelamente hay un amarillamiento de las hojas jóvenes, avanzando hasta las medias, las que posteriormente se necrosan y mueren, la pudrición es acuosa de color blanco amarillento y olor desagradable. (Figuerola *et al.*, 1984).

Según observaciones de Turner (1988) la sintomatología de la palma se manifiesta por medio de parches necróticos con clorosis leves en los folíolos inferiores de las hojas centrales, al tiempo que los folíolos de la fecha se necrosan; posteriormente se observa una clorosis en las hojas centrales más jóvenes, con pudrición fétida de la región meristemática.

Zambrano (1994) indica que en casi todos los casos de ataque de la PC se ha observado un quebramiento de la flecha que esta próxima a ser la hoja No 1. El doblamiento se observa a nivel del 1/3 inferior cercano al cono cerrado de la palma y posteriormente alcanza las demás flechas. Este síntoma se encuentra asociado con una pudrición interna de color salmón, pero la pudrición no alcanza a afectar el meristemo apical.

La PC avanza por el paquete central de hojas no diferenciadas hasta afectar la zona meristemática eliminando la posibilidad de emitir nuevas hojas y continuar con el proceso

normal de desarrollo de una palma sana. Cuando hay recuperación de las plantas se observa inicialmente la emisión de hojas y folíolos cortos y posteriormente hojas cada vez más normales. La PC, como se indicó previamente, conduce al colapso de las nuevas flechas, siendo este el síntoma más conocido de la enfermedad, pero la situación más crítica se presenta en la zona del cogollo. En esta parte de la palma se observa pudrición severa de los tejidos más tiernos, que puede tener diferentes grados de severidad con recuperación relativamente rápida del proceso de emisión de nuevas flechas en los casos menos severos, hasta la formación de un cráter por la muerte y descomposición de los tejidos más tiernos, con la posibilidad de recuperación en algunos casos (Martínez *et al.*, 2007).

Otro síntoma de detección de la enfermedad se expresa por un secamiento de los folíolos en palmas adultas, esto es el resultado del ataque del organismo que inicia el proceso de infección. Cuando se desintegran los tejidos ocurre lo que se denomina “**mordisco**” el cual se está utilizando como método de diagnóstico, porque muestra la pérdida del ápice de los folíolos (Martínez *et al.*, 2007).

Franqueville (2001) en sus investigaciones señala que la pudrición se desarrolla más rápidamente hasta el cogollo de las palmas jóvenes que en las palmas más viejas. En muchos casos, la pudrición deja de avanzar antes de que alcance los meristemos. Siempre que haya remisión, ella se caracteriza por la emisión de nuevas hojas, pequeñas y deformadas y luego en la emisión de hojas normales, llevando a una remisión total. El mismo autor, menciona que hay dos formas de PC: una forma letal, que es predominante en el Ecuador y la Amazonía Brasileña y en algunas zonas de Colombia y, una forma no letal con una tasa alta de recuperación de la palma que se encuentra principalmente en la zona oriental de Colombia.

En el reporte de Elliott (2009) de su visita al Ecuador indica que se distinguen tres tipos de PC: clásica, crónica y de recuperación, donde la principal diferencia es la tasa de desarrollo de la enfermedad y/o la capacidad de la palma para responder a la infección del potencial patógeno.

“*PC clásica*, la enfermedad afecta rápidamente el cogollo de la palma y descompone el meristemo apical, probablemente porque la palma no tiene tiempo para producir defensas contra el potencial patógeno o el medio ambiente es muy propicio para el desarrollo de la enfermedad”.

“*PC crónica*, la enfermedad no se propaga con rapidez al cogollo, tal vez porque la palma tiene tiempo de producir defensas contra el potencial patógeno o puede ser debido a que las condiciones climáticas no son propicias para el desarrollo de la enfermedad. La enfermedad sigue avanzando y en las hojas que estaban desarrollándose en el cogollo surgen los síntomas. El meristemo apical cesa de producir nuevas hojas diferenciadas, a pesar de que el meristemo apical físicamente no puede estar descompuesto. Esto se traduce en un descenso lento y la muerte económica de la palma (no hay producción)”.

“*PC de recuperación*, esta enfermedad es similar a la PC crónica, excepto porque no inhibe permanentemente la división celular en el meristemo apical, lo que permite la producción de nuevas hojas y flores. Las nuevas hojas y flores a menudo son deformes, pero surgen hojas normales en apariencia y la palma empieza a producir frutos nuevamente. Las palmas afectadas se recuperan (desarrollo de inmunidad)” (Elliott, 2009).

c. Incidencia de la PC

La incidencia es la relación entre el número de palmas enfermas sobre el total de las palmas. La incidencia de la enfermedad presenta una etapa de establecimiento que puede variar entre meses a años y posteriormente una etapa de crecimiento de la incidencia de manera exponencial. (Díaz, 2006).

La incidencia de la enfermedad durante los primeros años es lenta debido a que las pudriciones están dispersas en los lotes. A medida que enferman más palmas se empiezan a formar focos, a partir de los cuales el incremento de casos anuales pasa del 7 al 16% y del 16 al 40%, alcanzando en tres años porcentajes mayores al 50% (Díaz, 2006).

Laing (2010) señala que las incidencias de la PC ocurren en palmas aisladas o en grupos casi simultáneamente. Grupos de palmas contiguas en una zona específica pueden verse demostrando los primeros síntomas casi simultáneamente en micrositios que son denominados frecuentemente como “focos de infección”.

Van de Lande *et al.* (1999) en investigaciones realizadas en Surinam (Victoria y Phedra) describen a la Pudrición del cogollo como una enfermedad fatal de etiología desconocida, también señalan que la primera planta afectada fue notificada en 1981, bajo análisis de los gradientes de la enfermedad en el tiempo confirmaron que había una dirección preferencial de propagación (*Oeste*), cuya dispersión es influenciada por el viento y que el haber mantenido palmas enfermas para cosechar los últimos racimos, llevó al incremento en un 40% de incidencia de la enfermedad, ya en ese momento el rendimiento había bajado a 50% y los beneficios marginales de racimos adicionales resultó en pérdidas.

d. Severidad de la PC

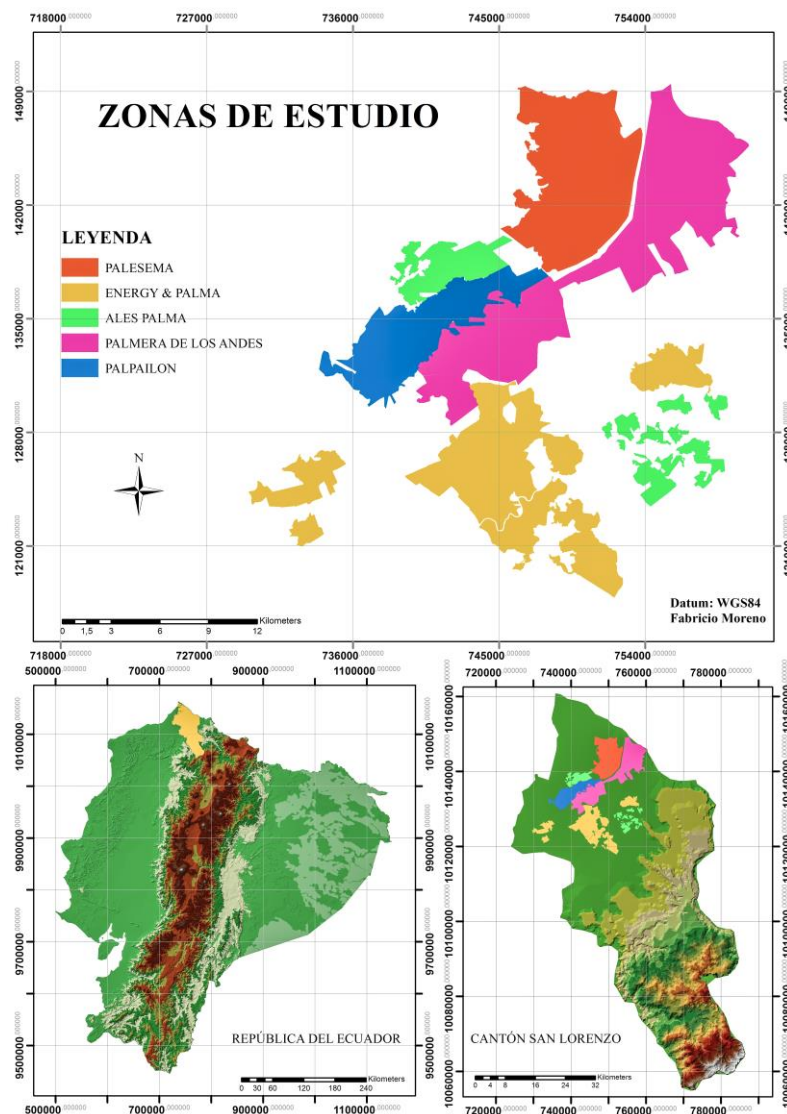
Se refiere a cuanto tejido de la planta se encuentra afectado por la enfermedad. Esta es una medida visual y subjetiva, por lo tanto está sujeta a variaciones y errores de agudeza visual del evaluador (Díaz, 2006).

IV. MATERIALES Y METODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación, se realizó en cinco empresas de producción de palma aceitera ubicadas en el Cantón San Lorenzo de la Provincia de Esmeraldas (**Figura 1**).



MORENO, 2014

Figura 1. Ubicación geográfica de las empresas palmicultoras en el Cantón de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas.

2. Ubicación geográfica del área de estudio

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las empresas palmicultoras en la zona de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas (**Figura 1**).

Empresa	Latitud	Longitud	Altitud
Energy & Palma	1° 07'' N	78° 47'' W	20 m.s.n.m
Palmera de los Andes	1° 12'' N	78° 47'' W	20 m.s.n.m
Palpailón	1° 14'' S	78° 49'' W	18 m.s.n.m
Palesema	1° 18'' N	78° 43'' W	80 m.s.n.m
Ales Palma	1° 15'' N	78° 50'' W	15 m.s.n.m

MORENO, 2014

3. Características climáticas¹

- Temperatura media anual: 26 °C
- Humedad relativa: 85 – 97 %
- Precipitación media anual: 2500 mm.

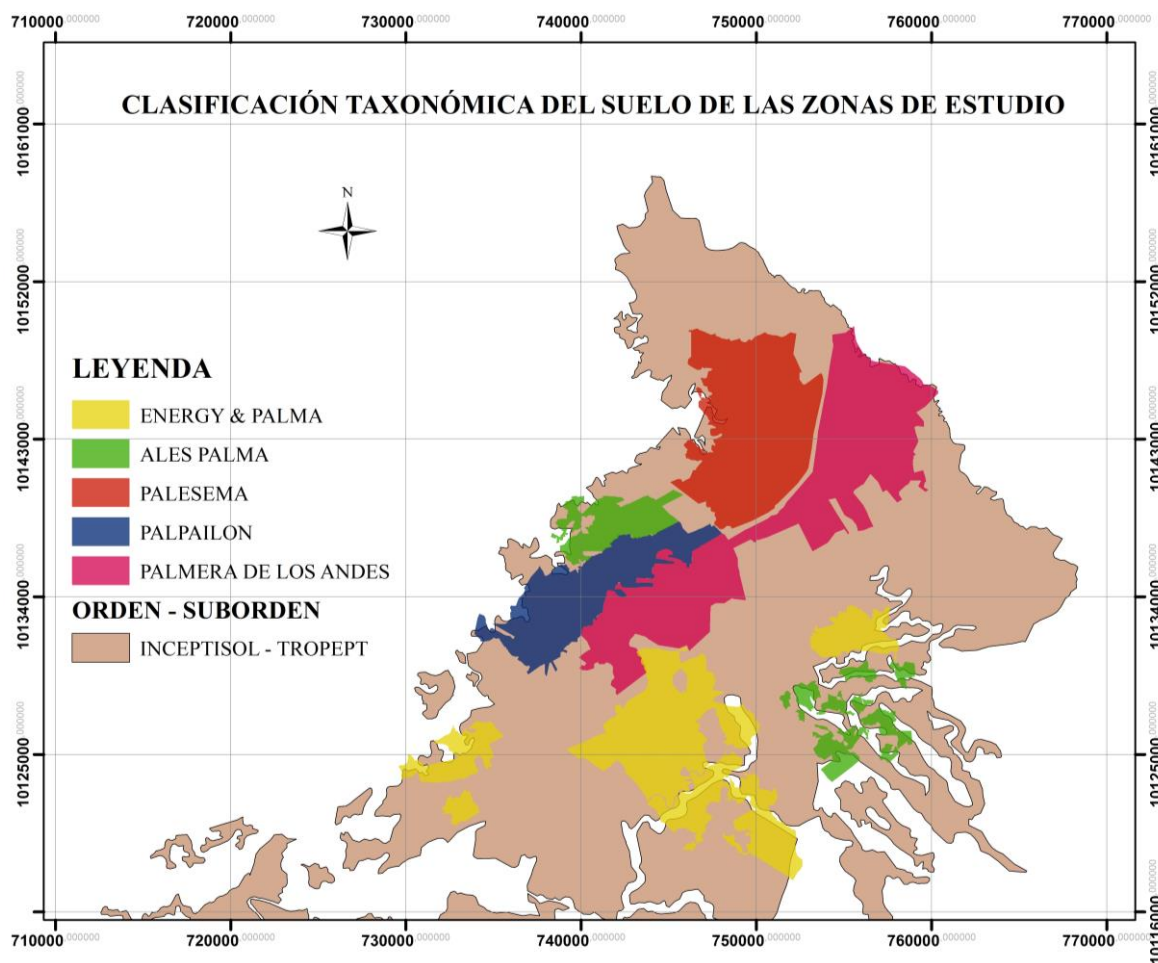
4. Clasificación Ecológica

Según Holdrige (1982), la zona en estudio corresponde a la formación ecológica Bosque Húmedo Tropical (bh-T).

5. Clasificación de taxonómica del suelo

La clasificación taxonómica del suelo de la zona en estudio pertenece al Orden Inceptisol y Suborden Tropept (USDA, 2014) (**Figura 2**).

¹ Datos de características climáticas registrados en la Estación Meteorológica de PALPAILON, 2013.



MORENO, 2014

Figura 2. Clasificación Taxonómica del suelo de las empresas palmicultoras en la zona de San Lorenzo, Provincia de Esmeraldas.

B. MATERIALES Y EQUIPOS

1. Materiales de oficina

Libreta de campo, lápiz, computador, impresora, calculadora.

2. Equipos y herramientas de campo

Motosierra, palillas, machete, navaja, cinta métrica, flexómetro, escuadra, nivel de burbuja, calibrador, insumos fitosanitarios, bomba de mochila, cámara fotográfica, gps, lápiz, hojas de campo.

C. MÉTODOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LA ENFERMEDAD PUDRICIÓN DEL COGOLLO

Para evaluar la sintomatología de la pudrición del cogollo se estableció una escala de severidad de la enfermedad en base a síntomas visuales, asignando una terminología convencional a los porcentajes de la escala con respecto al daño evaluado (**Cuadro 2**), luego se seleccionaron plantas sanas y enfermas en plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq y del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé tomando en consideración la escala antes mencionada y la edad de los materiales. En total se evaluaron ciento ochenta y ocho plantas (**Cuadro 3**).

Con la ayuda de una motosierra las palmas seleccionadas fueron cortadas en la base del tallo, luego se retiraron las hojas dejando libre el estipe y el paquete de flechas. A continuación se realizó un corte transversal a la altura del último fruto y luego se practicó un corte longitudinal en la sección superior (**Figura 3**).

Cuadro 2. Escala de severidad elaborada para la evaluación de la pudrición del cogollo en plantas de palma aceitera en la zona de San Lorenzo.

Severidad	Descripción de la Flecha	Daño
Grado 0	Sin síntomas visibles	Sano
Grado 1	Lesiones del 0,1 y 25% del área externa	Leve
Grado 2	Lesiones del 25,1 y 50% del área externa	Moderado
Grado 3	Lesiones del 50,1 y 75% del área externa	Severo
Grado 4	Lesiones del 75,1 y 100% del área externa	Muy severo
Grado 5	No hay emisión de flechas	Cráter

RIVAS, 2013.

Cuadro 3. Plantas evaluadas en las empresas palmicultoras de la zona de San Lorenzo en relación con la escala de severidad de ataque.

Grados	Plantas de <i>Elaeis guineensis</i> Jacq		Plantas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé	
	Año 2002	Año 2008	Año 2008	Año 2011
0	4	7	2	2
1	10	8	4	4
2	15	17	6	5
3	10	10	4	3
4	11	8	3	3
5	17	19	8	7
Suma	68	69	27	24

MORENO, 2014



Figura 3. Corte de las palmas seleccionadas. A) Corte en la base del tallo; B) Corte transversal a la altura del último fruto; C) Corte longitudinal en la sección superior.

1. Características sintomatológicas

a. Medición de la altura (*m*) desde la base de la planta al último fruto y al meristema

De las plantas seleccionadas como primer paso se midió la longitud desde la base de la planta hasta el ápice del último fruto y luego se midió la longitud desde la base de la planta hasta el meristema (**Figura 4**).



Figura 4. Medición de las alturas (m) de las plantas seleccionadas. A) Toma de la longitud (m) desde la base de la planta hasta el ápice del ultimo fruto; B) Toma de la longitud (m) desde la base de la planta hasta el meristema.

b. Contabilización del número total de hojas por planta

Se contabilizó el número total de hojas de cada planta seleccionada (**Figura 5**).

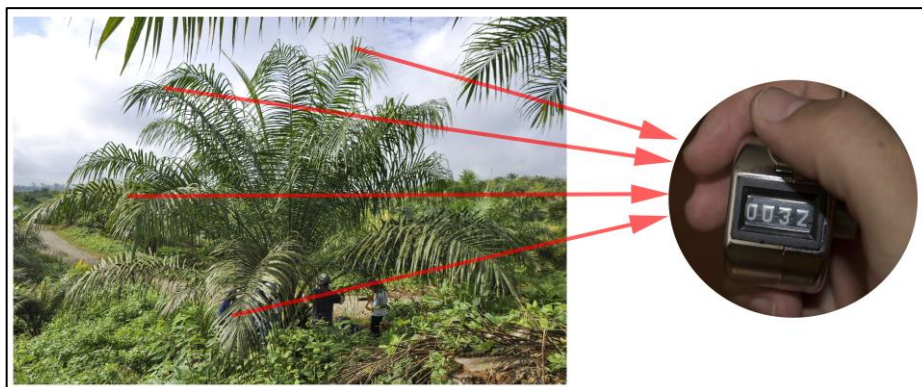


Figura 5. Contabilización del número total de hojas de cada planta seleccionada.

c. Número de hojas afectadas: cloróticas, amarillentas, cloróticas amarillentas y necróticas

Para la evaluación de las hojas afectadas se elaboró una escala de tonalidades (**Figura 6**), las hojas afectadas se identificaron como: hojas cloróticas, hojas amarillentas, hojas

cloróticas amarillentas y hojas necróticas. Luego, de cada planta seleccionada se contabilizó el número de hojas afectadas alrededor del paquete de flechas aún no abierto (cogollo) (**Figura 7**).

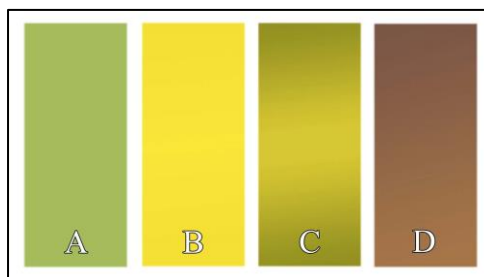


Figura 6. Escala de tonalidades elaborada para la evaluación de las hojas afectadas. A) Hoja clorótica; B) Hoja amarillenta; C) Hoja clorótica amarillenta; D) Hoja necrótica.



Figura 7. Contabilización del número de hojas afectadas alrededor del paquete de flechas aún no abierto (cogollo). A) Hojas cloróticas; B) Hojas amarillentas; C) Hojas cloróticas amarillentas; D) Hojas necróticas.

d. Medición del ángulo (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26

En las plantas seleccionadas se marcaron las hojas 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25, 26 y las hojas restantes se eliminaron, luego se midió el ángulo de las hojas marcadas con la ayuda de una escuadra: primero se colocó el nivel de burbuja en el lado horizontal de la escuadra y se estacionó ésta (*a nivel*) en la axila de la hoja topando con el estipe de la planta, luego se midió el lado horizontal desde el ángulo de 90° hasta el raquis de la hoja, y el lado vertical

desde el ángulo de 90° hasta la axila de la hoja (*catetos*) (**Figura 8**). Finalmente con la ayuda de una fórmula trigonométrica se halló el ángulo de las hojas.

$$B = \arcsen \frac{a}{b}$$

$B = \text{ángulo}$

$$a = \sqrt[2]{b^2 + c^2}$$

$b = \text{cateto opuesto}$

$c = \text{cateto adyacente}$



Figura 8. Medición de los ángulos (°) de las hojas. A) Marcado de las hojas 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26; B) Eliminación de las hojas restantes; C) Hojas libres para la evaluación; D) Medición de los catetos con la ayuda de la escuadra.

e. Medición de la longitud (m) del paquete de flecha y del ataque desde el meristema

De las plantas seleccionadas se midió la longitud del paquete de flecha y del ataque en dos partes, primero se midieron las tres flechas que componen la parte externa del paquete y luego las tres flechas restantes que forman la parte interna del paquete (**Figura 9**).



Figura 9. Medición de la longitud (m) del paquete de flecha y del ataque desde el meristema. A) Medición de la longitud de la flecha; B) Medición de la longitud del ataque.

f. Medición del avance descendente (m) del ataque al meristema

Se midió el avance descendente de las plantas seleccionadas desde el meristema (*hacia arriba o bajo*) hasta donde llegó el ataque (**Figura 10**).



Figura 10. Medición del avance descendente (m) del ataque. A) Medición del ataque desde el meristema hacia arriba; B) Medición del ataque desde el meristema hacia abajo.

g. Medición del diámetro (mm) de las raíces: primarias, secundarias y terciarias

Con la ayuda del calibrador digital se midieron las raíces primarias, secundarias y terciarias (*10 raíces de cada una*) de las plantas seleccionadas (**Figura 11**).

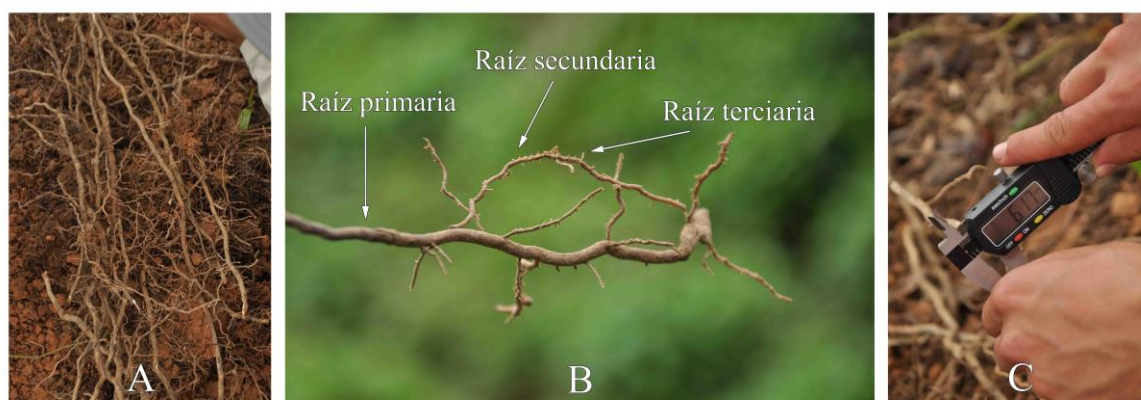


Figura 11. Medición del diámetro (mm) de las raíces. A) Colección de diez raíces; B) Raíces primarias, secundarias y terciarias; C) Registro de la medición del diámetro de las raíces.

2. Evaluación de la incidencia

Mediante la aplicación de la fórmula planteada por la Sociedad Inglesa de Micología se realizó la evaluación de la incidencia de la pudrición del cogollo en el material *Elaeis guineensis* Jacq en un total del 5% de los lotes afectados de cuatro empresas palmicultoras, además se consideraron los datos registrados por estas empresas.

$$\% \text{ de ataque} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantas afectadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantas}} \times 100$$

3. Evaluación de la severidad

La evaluación de la severidad de la pudrición del cogollo se la realizó en el material *Elaeis guineensis* Jacq en un total del 5% de los lotes afectados de cuatro empresas palmicultoras, y se aplicó la fórmula planteada por la Sociedad Inglesa de Micología.

$$I = \frac{\Sigma(n \times v)}{G \times N} \times 100$$

I = Intensidad del Ataque

n = Número de plantas por grado

v = Grado de ataque

G = Número total de grados

N = Número total de plantas observadas

V. RESULTADOS Y DISCUSION

A. CARACTERÍSTICAS SINTOMATOLÓGICAS

1. Altura (m) desde la base de la planta al último fruto y al meristema

En las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 desde el *Grado 0* hasta el *Grado 5*, la altura al último fruto se reduce en el 13% y 50% respectivamente (**Cuadro 4** y **Figura 12**); mientras, que la altura desde la base de la planta al meristema para la plantación del año 2002 disminuye en el 15% y para la plantación del año 2008 en el 63% (**Cuadro 5** y **Figura 13**).

Las plantaciones del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 desde el *Grado 0* hasta el *Grado 5*, muestran una reducción de la altura al último fruto del 45% y 63% respectivamente (**Cuadro 6** y **Figura 14**); mientras, que la altura desde la base de la planta al meristema para la plantación del año 2008 disminuye en el 62% y para la plantación del año 2011 en el 46% (**Cuadro 7** y **Figura 15**).

Los resultados tanto para *Elaeis guineensis* Jacq como para el Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé, muestran que la altura al último fruto y la altura desde la base de la planta al meristema es menor mientras el avance del ataque aumenta. Estos resultados concuerdan con lo citado por Nieto *et al.*, (1996), mismo que señala que la PC detiene el desarrollo futuro de la planta, y con Louise (2007), quien manifiesta que la planta afectada por la PC presenta un leve retraso en el crecimiento reduciéndose o deteniéndose el desarrollo.

Cuadro 4. Altura (m) al último fruto de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

Plantación	Grados					
	0	1	2	3	4	5
2002	4,26	4,02	3,95	3,89	3,79	3,69
2008	1,74	1,44	1,31	1,23	1,14	0,87

MORENO, 2014

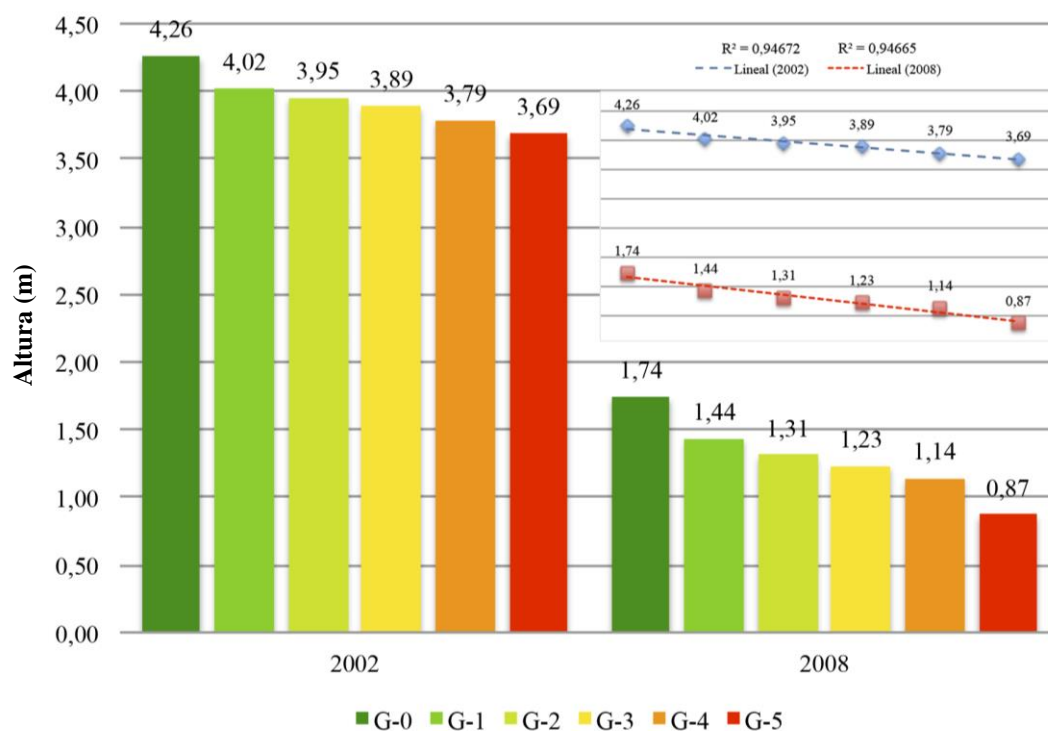


Figura 12. Altura (m) al último fruto de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

Cuadro 5. Altura (m) de la base de la planta al meristema de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

Plantación	Grados					
	0	1	2	3	4	5
2002	3,47	3,21	3,17	3,09	3,06	2,96
2008	1,05	0,97	0,83	0,76	0,65	0,39

MORENO, 2014

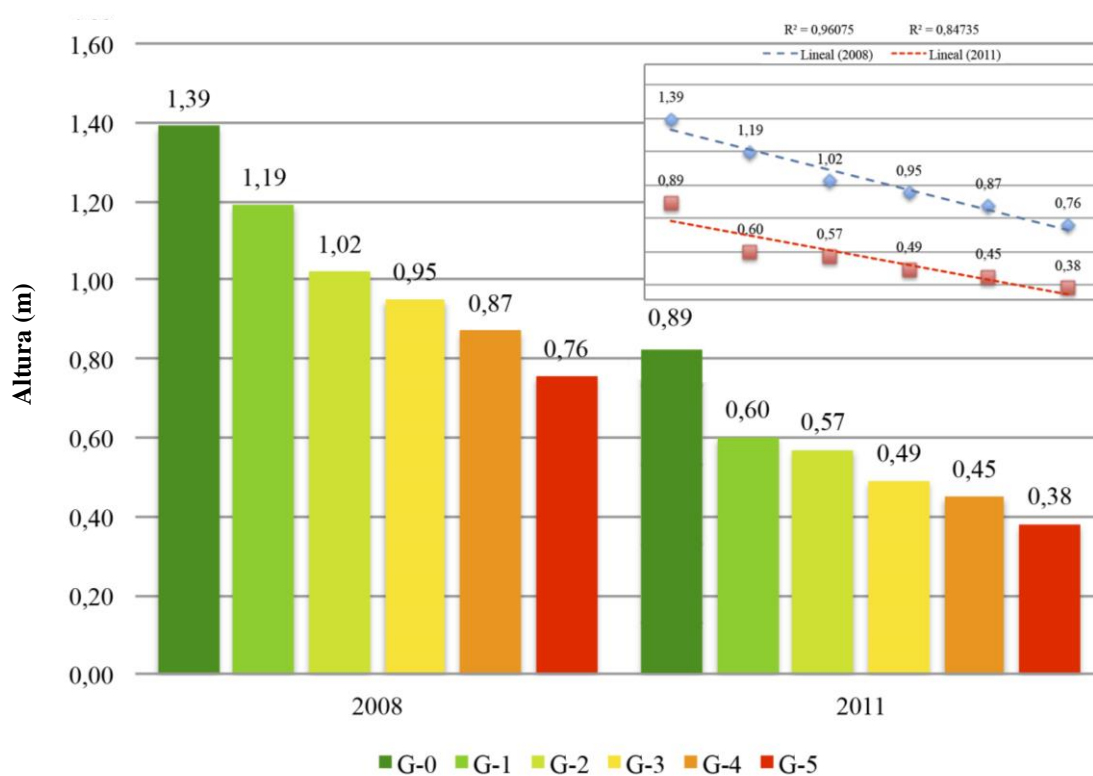


Figura 13. Altura (m) de la base al meristema de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

Cuadro 6. Altura (m) al último fruto del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

Plantación	Grados					
	0	1	2	3	4	5
2008	1,39	1,19	1,02	0,95	0,87	0,76
2011	0,89	0,60	0,57	0,49	0,45	0,38

MORENO, 2014

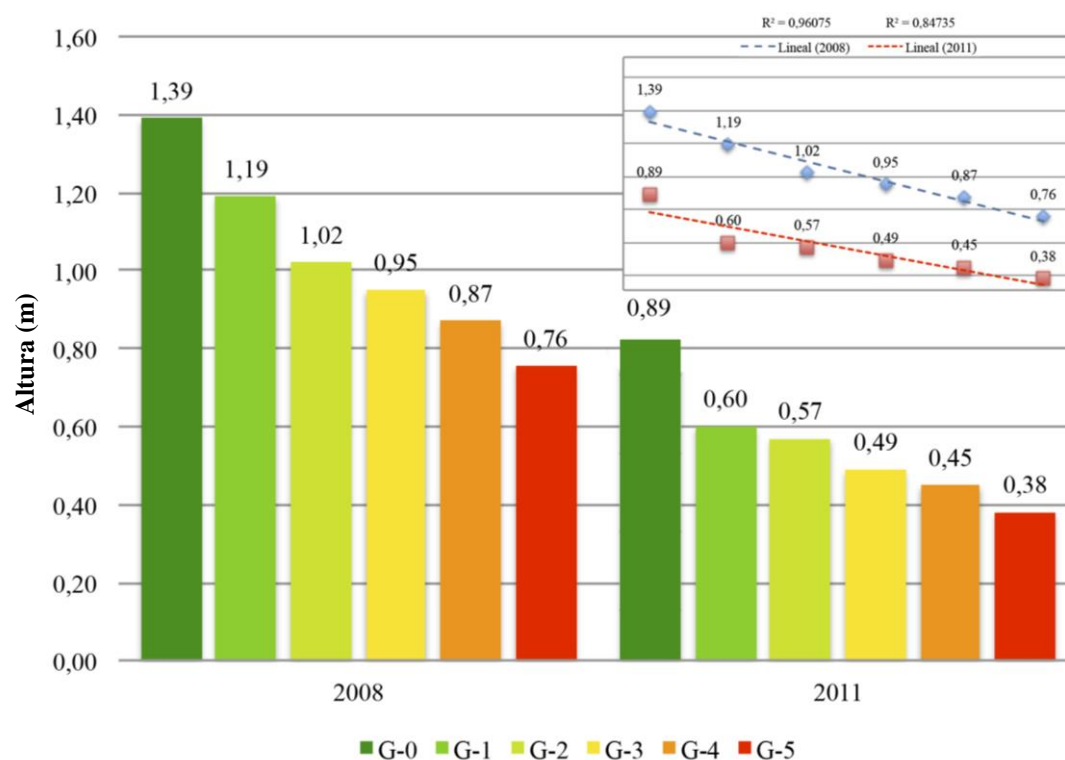


Figura 14. Altura (m) al último fruto del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

Cuadro 7. Altura (m) de la base al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

Plantación	Grados					
	0	1	2	3	4	5
2008	0,63	0,55	0,43	0,34	0,28	0,24
2011	0,39	0,35	0,33	0,29	0,25	0,21

MORENO, 2014

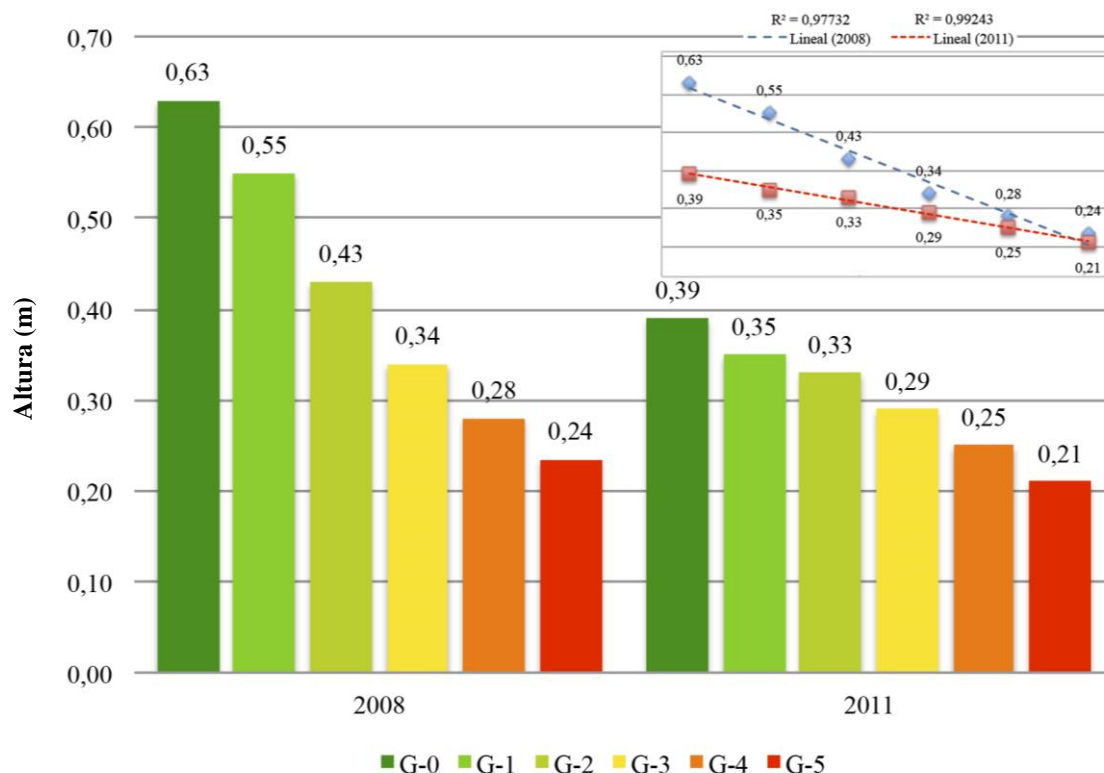


Figura 15. Altura (m) de la base al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

2. Número total de hojas por planta

En el **Cuadro 8** y **Figura 16** se observa que en la plantación de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 en *Grado 0* se presentan 35 hojas y 14 hojas en *Grado 5*, lo que representa una pérdida del 60% de hojas. En la plantación del año 2008 en *Grado 0* se manifiestan 37 hojas y 17 hojas en *Grado 5*, lo que representa una pérdida del 54% de hojas. En promedio entre estas dos plantaciones desde el *Grado 0* hasta el *Grado 5* se pierde el 57% del total de hojas.

Cuadro 8. Número total de hojas por planta de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

Cultivo	Grados					
	0	1	2	3	4	5
2002	35	33	31	28	23	14
2008	37	35	33	30	26	17

MORENO, 2014

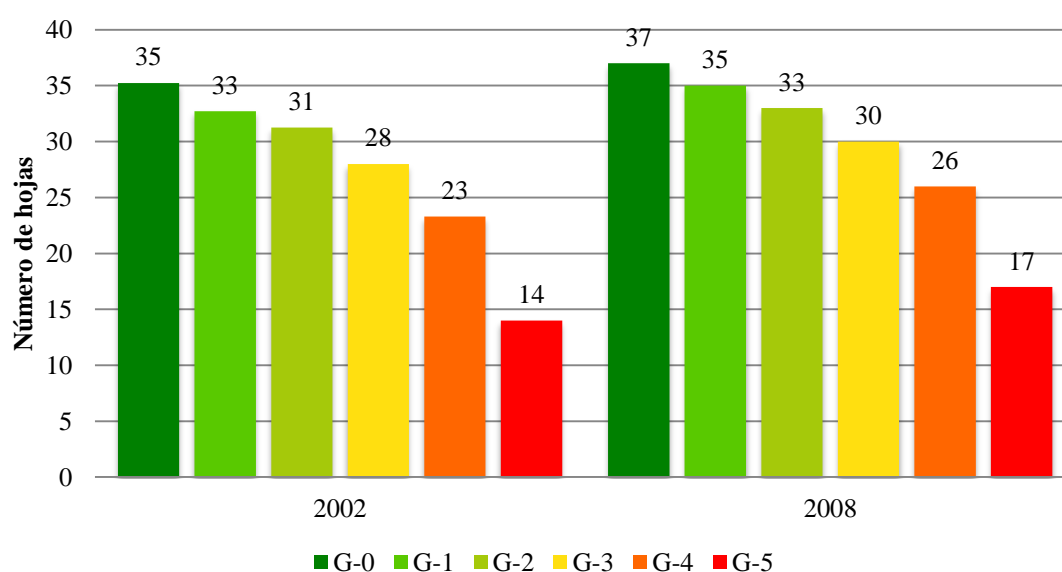


Figura 16. Número total de hojas por planta de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

La plantación del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 (**Cuadro 9** y **Figura 17**) en *Grado 0* se presentan 40 hojas y 15 hojas en *Grado 5*, que representa una pérdida del 63% de hojas, mientras que en la plantación del año 2011 en *Grado 0* se muestran 41 hojas y 19 hojas en *Grado 5*, que representa el 53% de pérdida de hojas. En promedio desde el *Grado 0* hasta el *Grado 5* se pierden el 58% del total de hojas.

Las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq y del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé desde el *Grado 0* hasta el *Grado 5* se pierde en promedio el 58% del total de hojas, la pérdida de éstas ocurre debido a que la planta al estar afectada por la PC pierde la

capacidad de emitir o reduce el desarrollo de nuevas flechas y por ende nuevas hojas, y las hojas existentes se pierden poco a poco debido a la acción y avance del ataque concordando con Nieto et al., 1996, quienes señalan que la PC deteriora la emisión y maduración de nuevas flechas y Martínez et al., 2007, indican que la PC avanza por el paquete central eliminando la posibilidad de emitir nuevas hojas y continuar con el proceso normal de desarrollo de una palma sana

Cuadro 9. Número total de hojas por planta del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

Plantación	Grados					
	0	1	2	3	4	5
2008	40	37	33	30	26	15
2011	41	38	36	32	30	19

MORENO, 2014

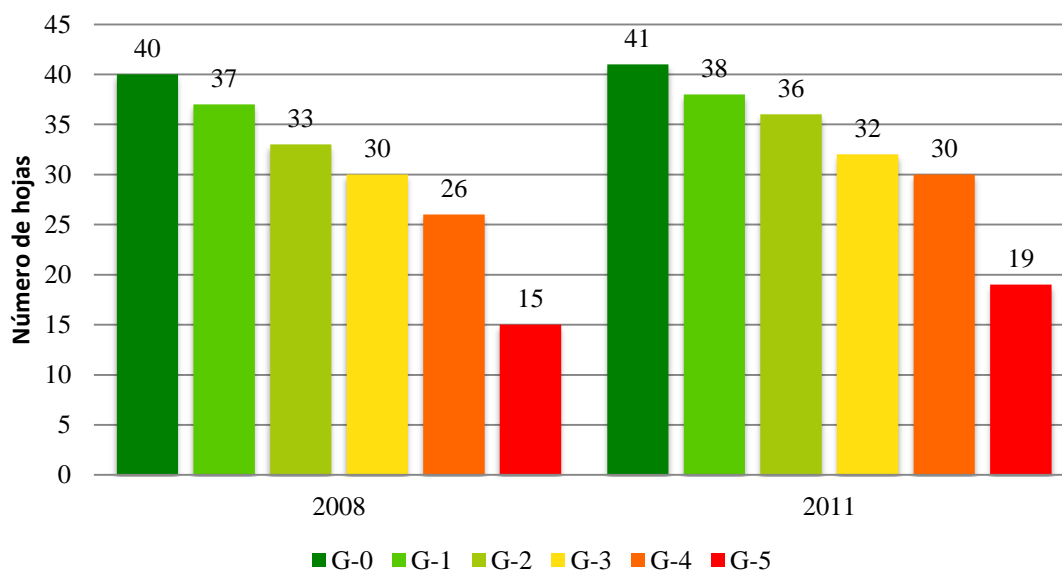


Figura 17. Número total de hojas por planta del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

3. Número de hojas afectadas: cloróticas, amarillentas, cloróticas amarillentas y necróticas

La plantación de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 (**Cuadro 10**) en *Grado 1* presenta dos hojas cloróticas; en *Grado 2* tres hojas cloróticas, una hoja amarillenta y una hoja clorótica amarillenta; en *Grado 3* dos hojas cloróticas, dos hojas amarillentas, dos hojas cloróticas amarillentas y dos hojas necróticas; en *Grado 4* dos hojas amarillentas, una hoja clorótica amarillenta y tres hojas necróticas; y en *Grado 5* las hojas que rodean el paquete de flecha están perdidas. Estos resultados se representan en la **Figura 18** en base a la escala de tonalidades indicada en la **Figura 6**. En total para esta plantación se observa que el porcentaje de hojas afectadas en *Grado 1* es del 6% (2 hojas), en *Grado 2* del 16% (5 hojas), en *Grado 3* del 28% (8 hojas), en *Grado 4* del 26% (6 hojas) y en *Grado 5* las hojas del entorno al paquete de flecha están perdidas.

Cuadro 10. Número de hojas afectadas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

<i>Elaeis guineensis</i> Jacq - 2002	Grados					
	0	1	2	3	4	5
Nº de hojas cloróticas	0	2	3	2	0	-
Nº de hojas amarillentas	0	0	1	2	2	-
Nº de hojas cloróticas amarillentas	0	0	1	2	1	-
Nº de hojas necróticas	0	0	0	2	3	-
Nº de total de hojas afectadas	0	2	5	8	6	-
Nº de total de hojas por planta	35	33	31	29	23	14
% Hojas Afectadas	0%	6%	16%	28%	26%	-

MORENO, 2014

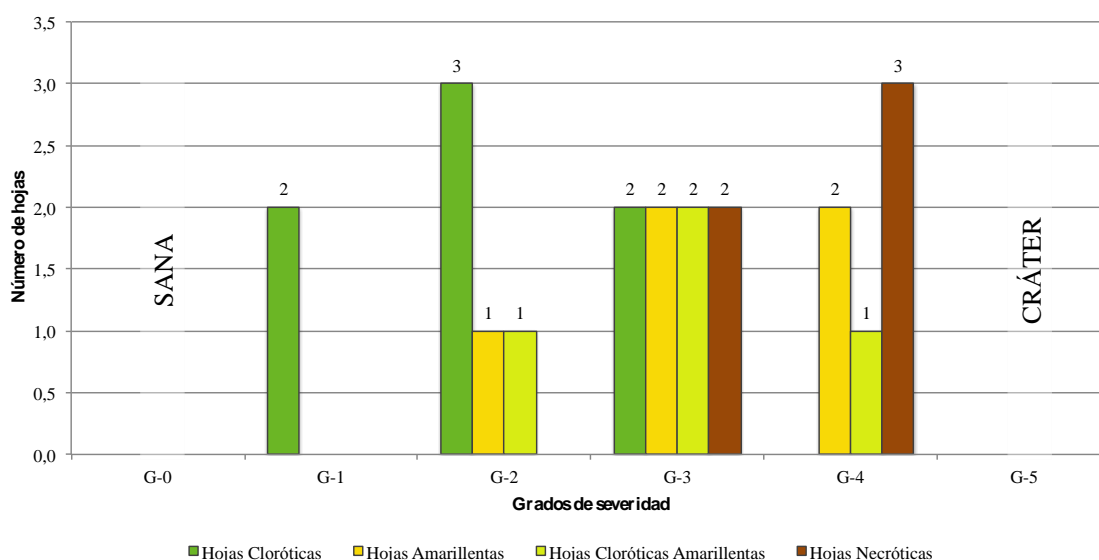


Figura 18. Número de hojas afectadas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

En el **Cuadro 11** para la plantación de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 se observa que el *Grado 1* presenta dos hojas cloróticas; el *Grado 2* cuatro hojas cloróticas, dos hojas amarillentas y una hoja clorótica amarillenta; el *Grado 3* una hoja clorótica, dos hojas amarillentas, una hoja clorótica amarillenta y tres hojas necróticas; el *Grado 4* tres hojas amarillentas y cuatro hojas necróticas; y en *Grado 5* las hojas que rodean el paquete de flecha están perdidas. Estos resultados están representados en la **Figura 19** en base a la escala de tonalidades de la **Figura 6**. El porcentaje total de hojas afectadas para esta plantación en *Grado 1* es el 6% (2 hojas), en *Grado 2* el 23% (7 hojas), en *Grado 3* el 24% (7 hojas) y en *Grado 4* el 27% (7 hojas) y en *Grado 5* las hojas del entorno al paquete de flecha están perdidas.

Cuadro 11. Número de hojas afectadas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

<i>Elaeis guineensis</i> Jacq - 2008	Grados					
	0	1	2	3	4	5
Nº de hojas cloróticas	0	2	4	1	0	-
Nº de hojas amarillentas	0	0	2	2	3	-
Nº de hojas cloróticas amarillentas	0	0	1	1	0	-
Nº de hojas necróticas	0	0	0	3	4	-
Nº de total de hojas afectadas	0	2	7	7	7	-
Nº de total de hojas por planta	36	33	30	29	26	17
% Hojas Afectadas	0%	6%	23%	24%	27%	-

MORENO, 2014

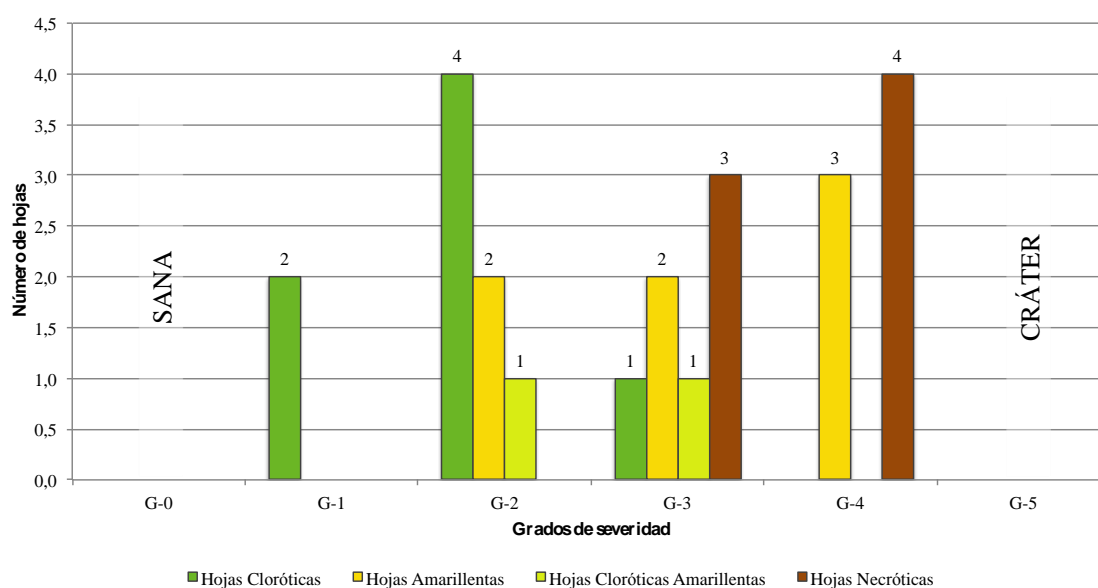


Figura 19. Número de hojas afectadas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

En las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq de los años 2002 y 2008 la clorosis inicia con la hoja 1 y hoja 2 desde el tercio inferior y se dispersa hasta cubrirla por completo (*Grado 1*), mientras el ataque aumenta éstas adquieren una tonalidad clorótica amarillenta desde el ápice de los folíolos hacia el raquis hasta tomar una coloración amarillenta (*Grado 2*), en *Grado 3* se produce una necrosis de los folíolos a partir de sus ápices hasta llegar al raquis

(*Grado 4*), en algunos casos se quiebra la hoja 1, hoja 2 y hoja 3 en el tercio inferior presentándose una pudrición seca o húmeda con olor desagradable.

La plantación del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 (**Cuadro 12**) en *Grado 1* presenta dos hojas cloróticas y una hoja clorótica amarillenta; en *Grado 2* dos hojas cloróticas y dos hojas cloróticas amarillentas; en *Grado 3* una hoja clorótica y cuatro hojas cloróticas amarillentas; en *Grado 4* una hoja clorótica, tres hojas cloróticas amarillentas y dos hojas necróticas; y en *Grado 5* las hojas que rodean el paquete de flecha están perdidas. Estos resultados se representan en el **Figura 20** en base a la escala de tonalidades de la **Figura 6**. En total para esta plantación se observa que el porcentaje de hojas afectadas en *Grado 1* es el 8% (3 hojas), en *Grado 2* el 12% (4 hojas), en *Grado 3* el 17% (5 hojas), en *Grado 4* el 23% (6 hojas) y en *Grado 5* las hojas del entorno al paquete están perdidas.

Cuadro 12. Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Coarí x LaMé - 2008	Grados					
	0	1	2	3	4	5
Nº de hojas cloróticas	0	2	2	1	1	-
Nº de hojas amarillentas	0	0	0	0	0	-
Nº de hojas cloróticas amarillentas	0	1	2	4	3	-
Nº de hojas necróticas	0	0	0	0	2	-
Nº de total de hojas afectadas	0	3	4	5	6	-
Nº de total de hojas por planta	40	37	33	30	26	15
% Hojas Afectadas	0%	8%	12%	17%	23%	-

MORENO, 2014

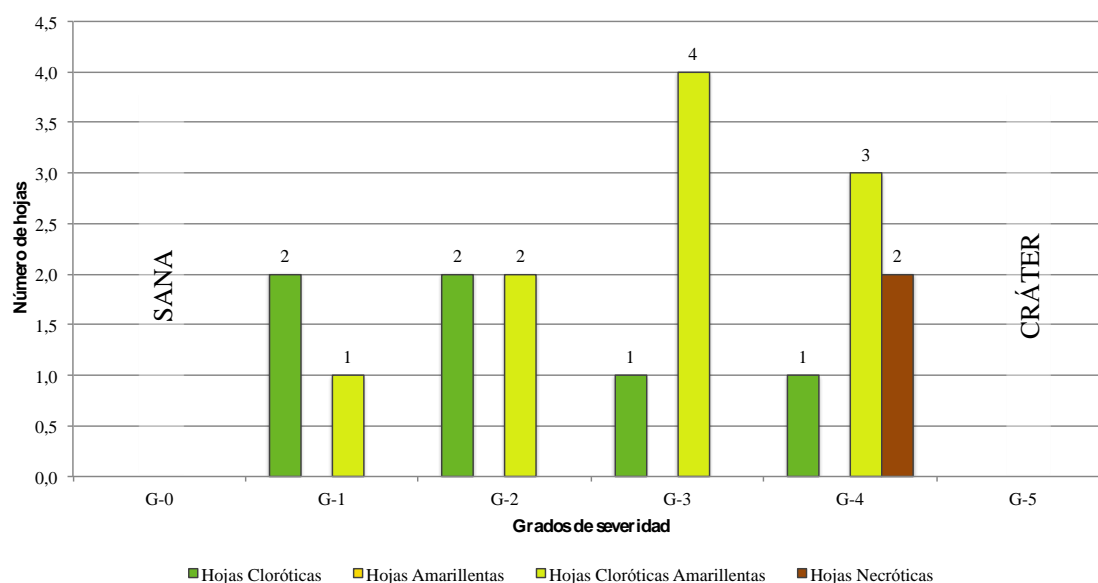


Figura 20. Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

En el **Cuadro 13** de la plantación del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 se observa que el *Grado 1* presenta dos hojas cloróticas y una hoja clorótica amarillenta; el *Grado 2* dos hojas cloróticas y dos hojas cloróticas amarillentas; el *Grado 3* una hoja clorótica, dos hojas cloróticas amarillentas y una hoja necrótica; el *Grado 4* una hoja clorótica, dos hojas cloróticas amarillentas y dos hojas necróticas; y en *Grado 5* las hojas que rodean el paquete de flecha están perdidas.. Los resultados están representado en el **Figura 21** en base a la escala de tonalidades de la **Figura 6**. El porcentaje total de hojas afectadas para esta plantación en *Grado 1* es el 9% (3 hojas), en *Grado 2* el 13% (4 hojas), en *Grado 3* el 14% (4 hojas) y en *Grado 4* el 15% (4 hojas) y en *Grado 5* las hojas del entorno al paquete de flecha están perdidas.

Cuadro 13. Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

Coarí x LaMé - 2011	Grados					
	0	1	2	3	4	5
Nº de hojas cloróticas	0	2	2	1	1	0
Nº de hojas amarillentas	0	0	0	0	0	0
Nº de hojas cloróticas amarillentas	0	1	2	2	1	0
Nº de hojas necróticas	0	0	0	1	2	0
Nº de total de hojas afectadas	0	3	4	4	4	0
Nº de total de hojas por planta	36	33	30	29	26	17
% Hojas Afectadas	0%	9%	13%	14%	15%	-

MORENO, 2014

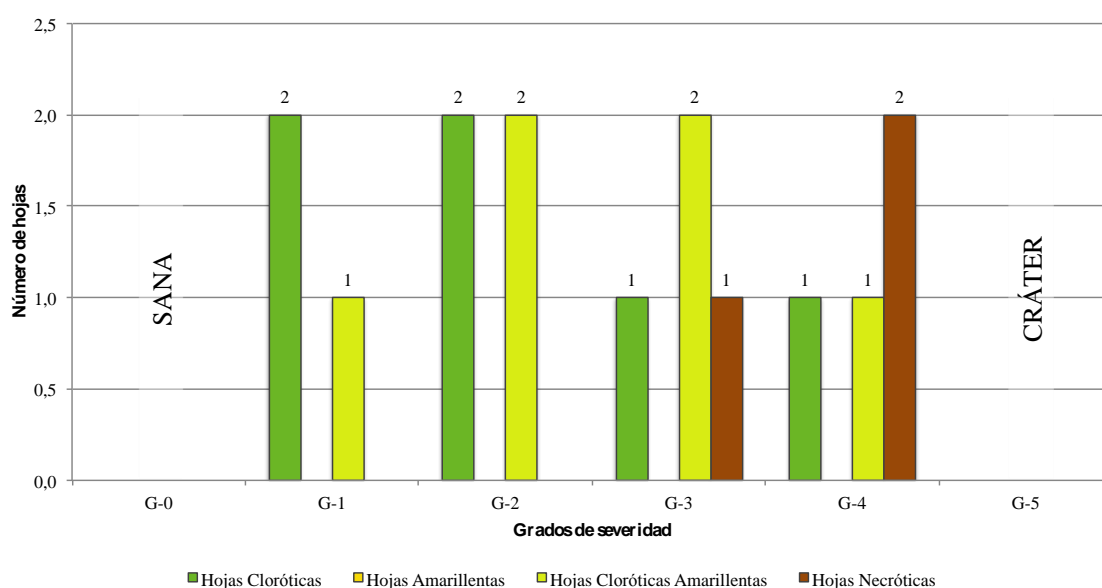


Figura 21. Número de hojas afectadas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

En las plantaciones del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé de los años 2008 y 2011 la clorosis inicia con la hoja 1 y hoja 2 (*Grado 1*), en *Grado 2* se produce un moteado desde el ápice hacia el raquis, al avanzar la enfermedad los folíolos se quiebran en la mitad y empieza a necrosarse (*Grado 3*), en *Grado 4* la necrosis llega a cubrir toda la hoja, en algunos casos se presenta mordisco en las hojas nuevas o también se quiebra la hoja 1, hoja

2 y hoja 3 en el tercio inferior presentándose una pudrición seca o húmeda con olor desagradable.

Los resultados generados en este estudio en los materiales *Elaeis guineensis* Jacq y el Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé coinciden con los estudios realizados por Chinchilla (1989), quién señala que se nota una clorosis en algunas de las hojas de la posición 1-10. Nieto (1993) indica que se presenta un amarillamiento únicamente en las primeras tres o cuatro hojas jóvenes a medida que se forman las hojas nuevas. Zambrano *et al.*, (2004) reportan que los síntomas inician al observarse un amarillamiento de hojas nuevas.

Al comparar las plantaciones antes citadas notamos que en promedio el Híbrido presenta menos hojas afectadas y el comportamiento del mismo es diferente, al notarse que en ninguno de los estados de ataque se presentan hojas amarillentas más bien se produce un moteado y quiebre en la mitad de los folíolos, concordando con lo citado por Martínez (2012) quien resalta la tolerancia de estas palmas a la PC, a otras enfermedades y plagas, lo que hace que la planta responda sintomatológicamente de manera diferente.

4. Ángulo (°) de las Hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26

Las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 (**Cuadro 14 y Figura 22**) y del año 2008 (**Cuadro 15 y Figura 23**) desde *Grado 0* hasta *Grado 4* en promedio de todas las hojas muestran un incremento del ángulo de $2,7^{\circ}$. Se aprecia que mientras el ataque aumenta el ángulo de apertura de la hoja se incrementa, este incremento es muy leve de un estado a otro, pero en la diferencia desde *Grado 0* hasta *Grado 4* se aprecia mejor esta anomalía. Este resultado nos da a entender que ésta sintomatología no varía con la edad de la plantación.

El **Cuadro 16 y Figura 24** de la plantación del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 y el **Cuadro 17 y Figura 25** de la plantación del año 2011, desde *Grado 0* hasta *Grado 4* en promedio de todas las hojas presentan la misma sintomatología que las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq, con la diferencia de que el incremento del ángulo de apertura es de $1,6^{\circ}$ desde *Grado 0* hasta *Grado 4*, por ende el ángulo de apertura es

menor, esto concuerda con lo citado por Martínez (2012) en lo referente a la tolerancia del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé a la PC.

En los dos materiales se produjo *epinastia*, concordando con Chinchilla (2008) quien señala que con el ataque de la PC se produce un doblamiento de los raquis, a través de la acumulación de metabolitos de bajo peso molecular en las hojas que la degradan (azúcares solubles, compuestos nitrogenados y otros productos). Además Nieto (1996) indica que se produce *epinastis* en las plantas atacadas por la PC. Y Varghese (1965) menciona que el comportamiento epinástico del doblez de las hojas, es inducido probablemente por una toxina de un ente patogénico.

Cuadro 14. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

Hojas						Incremento del
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	Ángulo
1	8,5°	9,0°	10,0°	11,0°	12,5°	4,0°
2	13,0°	14,0°	14,5°	15,0°	15,8°	2,8°
9	16,0°	17,0°	17,5°	18,0°	18,5°	2,5°
10	19,4°	19,9°	20,5°	21,0°	22,0°	2,7°
17	32,0°	33,0°	34,0°	34,5°	34,9°	2,9°
18	37,0°	37,5°	38,0°	38,6°	39,0°	2,0°
25	43,0°	43,6°	44,5°	44,8°	45,2°	2,2°
26	48,0°	48,6°	49,0°	50,0°	50,6°	2,6°
\bar{x}						2,7°

MORENO, 2014

Cuadro 15. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Hojas						Incremento del
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	Ángulo
1	8,0°	9,0°	10,0°	10,7°	11,0°	3,0°
2	12,5°	13,0°	13,5°	14,0°	15,0°	2,6°
9	16,0°	16,5°	17,0°	17,6°	18,0°	2,0°
10	19,0°	19,7°	20,0°	21,0°	22,0°	3,0°
17	32,0°	33,0°	33,5°	34,0°	34,0°	2,0°
18	36,5°	37,5°	38,2°	38,6°	39,0°	2,5°
25	42,6°	43,2°	44,5°	44,8°	45,0°	2,4°
26	47,0°	48,0°	49,5°	50,0°	51,0°	4,0°
\bar{x}						2,7°

MORENO, 2014

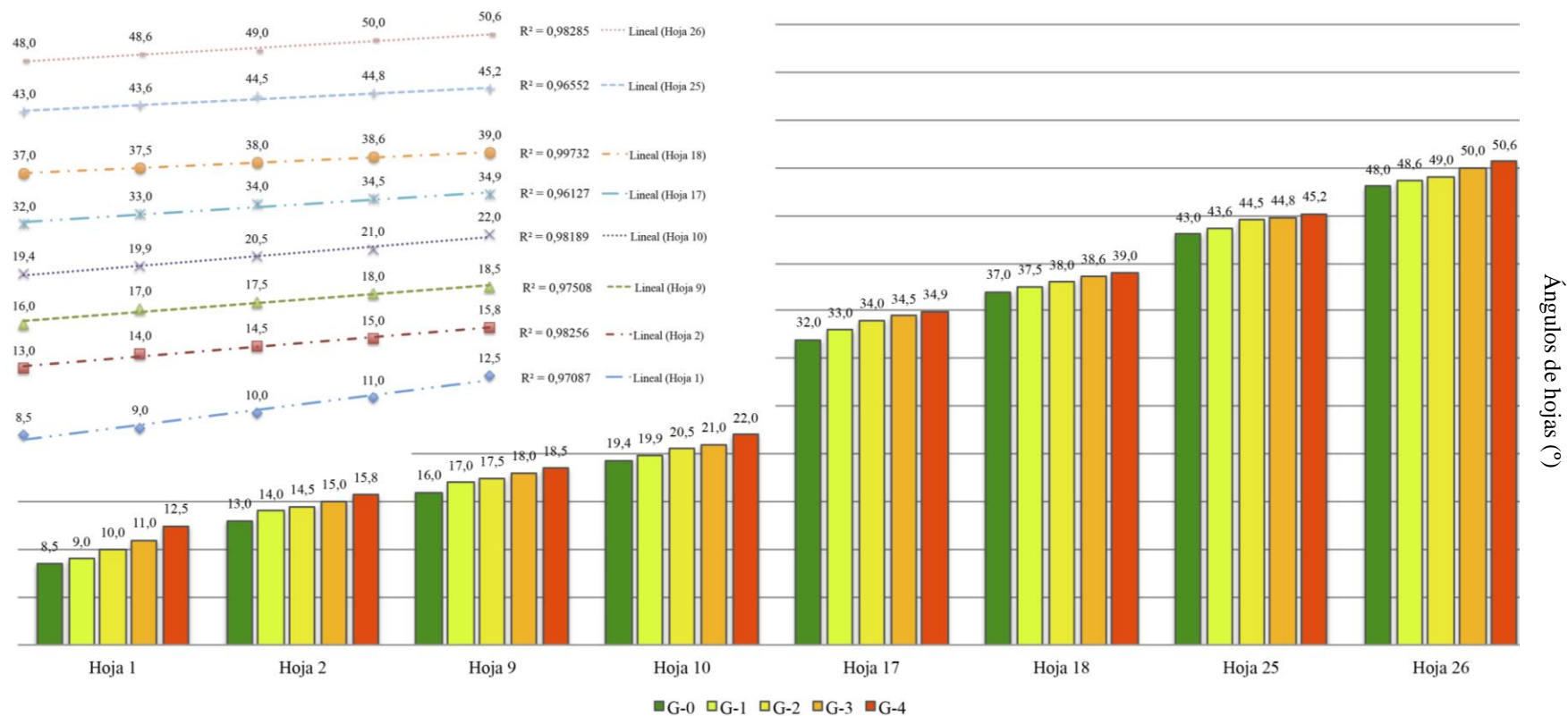


Figura 22. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

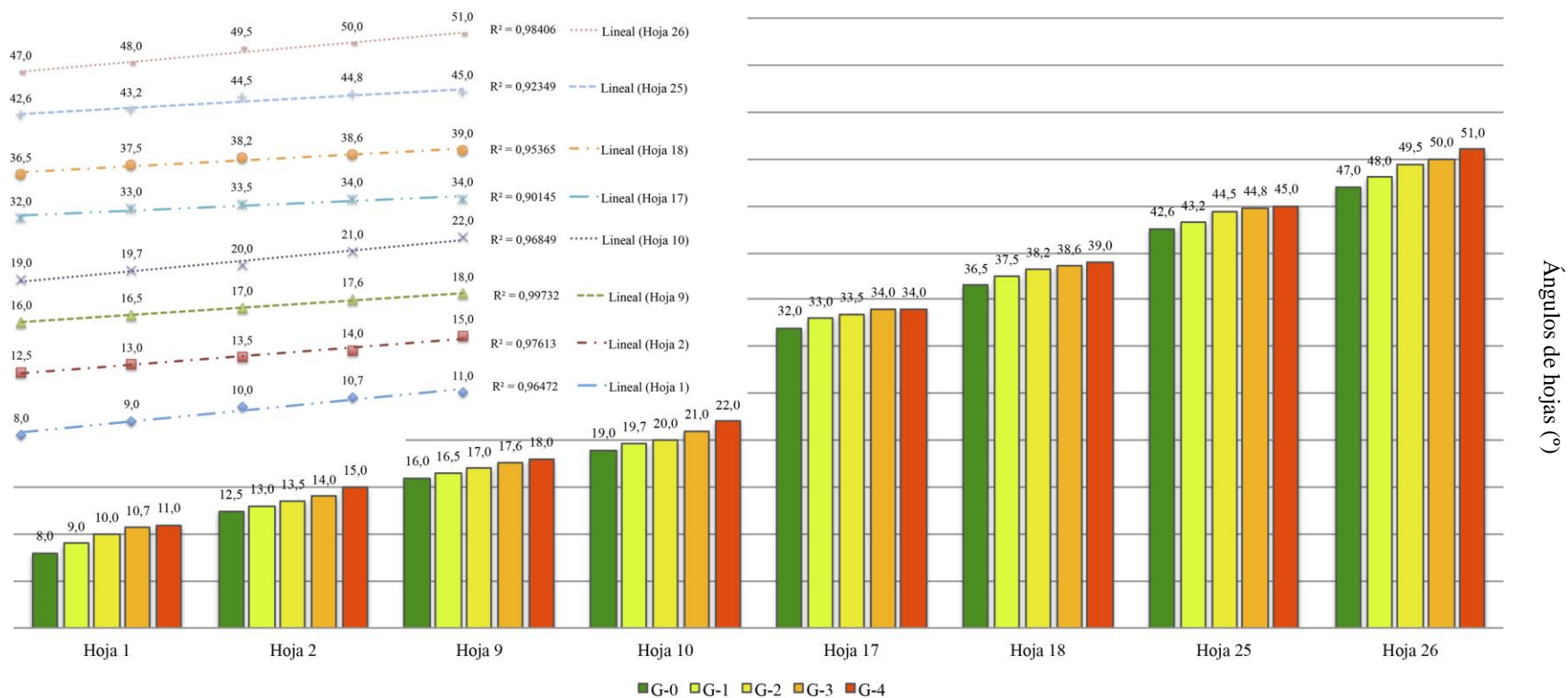


Figura 23. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Cuadro 16. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Hojas						Incremento del
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	Ángulo
1	10,8°	11,3°	12,0°	12,0°	12,4°	1,5°
2	13,6°	14,2°	14,3°	15,2°	15,5°	1,9°
9	19,9°	20,1°	20,6°	21,5°	21,9°	2,0°
10	22,4°	22,6°	23,3°	23,7°	24,1°	1,7°
17	25,8°	26,3°	26,8°	27,1°	27,3°	1,5°
18	38,5°	38,0°	39,0°	39,7°	40,0°	1,5°
25	45,0°	44,8°	45,2°	45,9°	46,7°	1,7°
26	47,7°	48,2°	48,8°	48,0°	49,0°	1,3°
\bar{x}						1,6°

MORENO, 2014

Cuadro 17. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

Hojas						Incremento del
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	Ángulo
1	8,6°	9,1°	9,4°	10,0°	10,5°	1,9°
2	12,9°	13,1°	12,6°	13,3°	14,0°	1,1°
9	14,9°	15,0°	16,1°	16,0°	16,4°	1,6°
10	17,8°	18,4°	19,3°	18,7°	19,9°	2,1°
17	34,0°	33,3°	33,5°	34,0°	35,7°	1,7°
18	37,0°	36,6°	36,3°	38,0°	38,5°	1,5°
25	42,6°	43,0°	42,6°	44,3°	45,0°	2,4°
26	46,8°	47,0°	47,1°	46,8°	47,6°	0,8°
\bar{x}						1,6°

MORENO, 2014

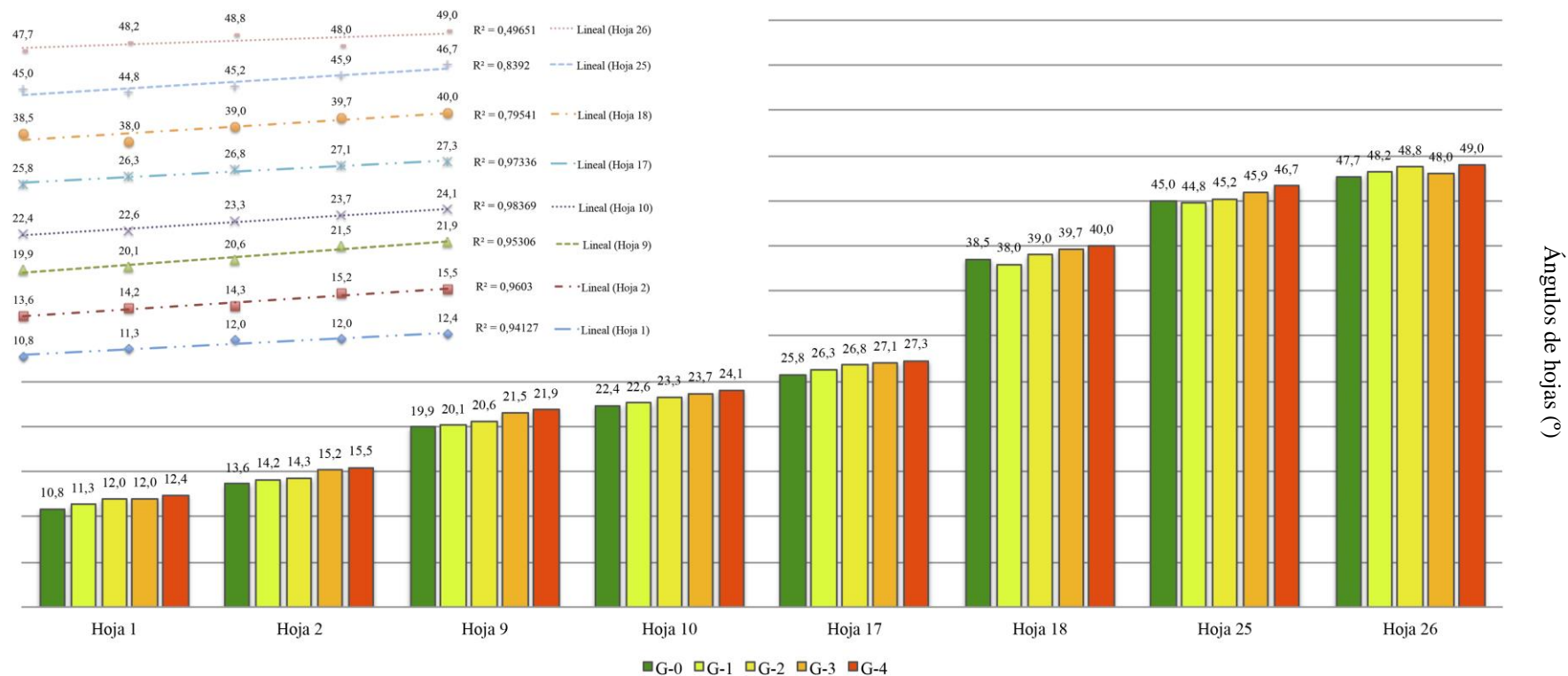


Figura 24. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

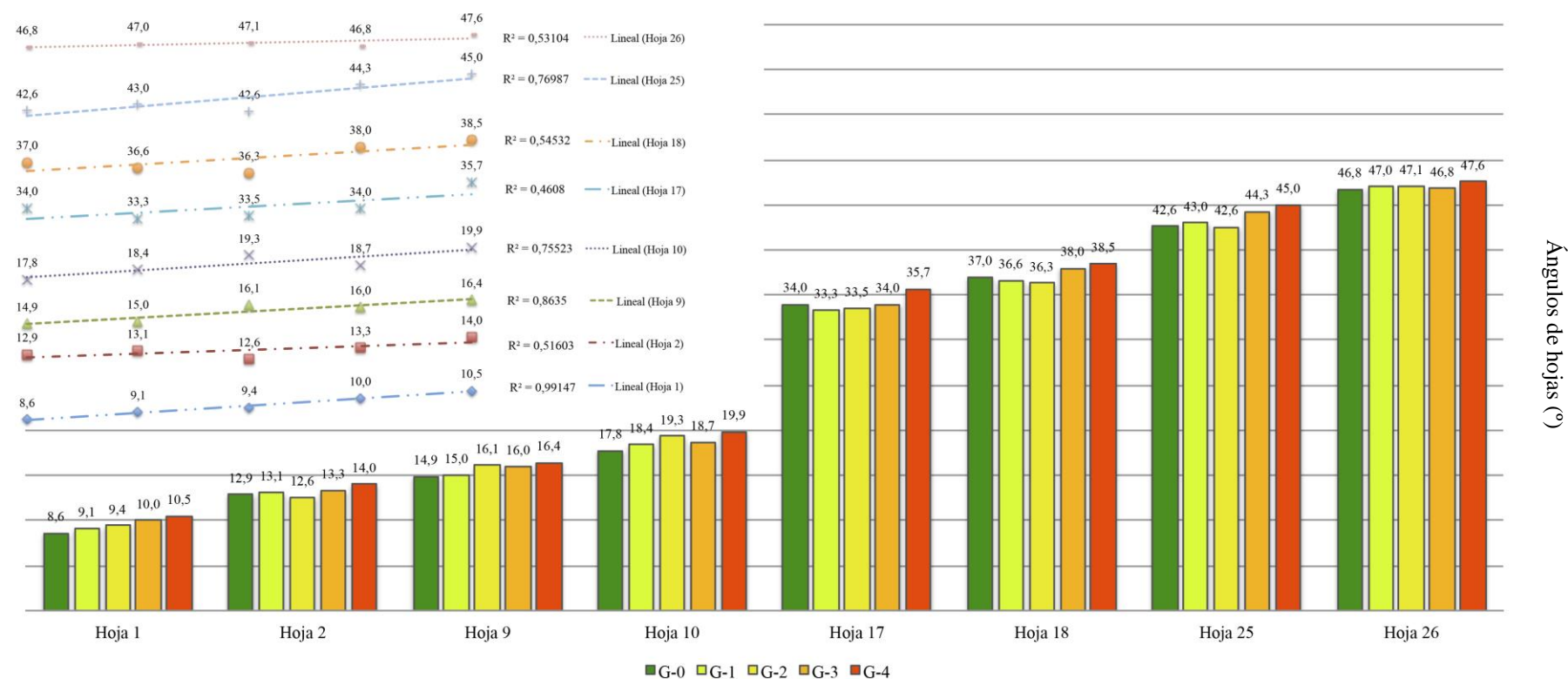


Figura 25. Ángulos (°) de las hojas: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 25 y 26 del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

5. Longitud (m) del paquete de flecha y ataque desde el meristema

La plantación de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 (**Cuadro 18**) desde el *Grado 0* hasta el *Grado 4* presenta como característica que la longitud de la flecha externa (**Figura 26**) llega a reducirse en un 50%, mientras que la flecha interna (**Figura 27**) disminuye un 62%; el ataque en el *Grado 4* alcanza el 79% de la flecha externa (**Figura 26**) y el 94% de la flecha interna (**Figura 27**) hasta llegar al *Grado 5* con la pérdida total del paquete. Características similares se presentan en la plantación de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 (**Cuadro 19**) donde la longitud de la flecha externa (**Figura 28**) llega a reducirse hasta en un 60% y la flecha interna (**Figura 29**) hasta en un 66%; el ataque en el *Grado 4* alcanza el 85% de la flecha externa (**Figura 28**) y el 78% de la flecha interna (**Figura 29**) hasta llegar al *Grado 5* donde se manifiesta la pérdida de todo el paquete.

Cuadro 18. Longitud (m) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

Grados	m	Flecha Externa	Flecha Interna
0	Longitud	6,48	3,53
	Ataque	0,00	0,00
	% Ataque	0%	0%
1	Longitud	5,42	3,07
	Ataque	0,35	0,20
	% Ataque	6%	7%
2	Longitud	5,10	2,65
	Ataque	1,96	1,62
	% Ataque	38%	61%
3	Longitud	3,55	1,87
	Ataque	2,19	1,56
	% Ataque	62%	83%
4	Longitud	3,25	1,35
	Ataque	2,56	1,27
	% Ataque	79%	94%
5	Longitud	FC	FC
	Ataque	-	-
	% Ataque	100%	100%

FC: Flecha caída

MORENO, 2014

Cuadro 19. Longitud (*m*) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Grados	m	Flecha Externa	Flecha Interna
0	Longitud	4,74	2,68
	Ataque	0,00	0,00
	% Ataque	0%	0%
1	Longitud	4,01	2,01
	Ataque	0,52	0,14
	% Ataque	13%	7%
2	Longitud	3,61	1,85
	Ataque	1,35	0,85
	% Ataque	37%	47%
3	Longitud	3,08	1,55
	Ataque	2,05	0,94
	% Ataque	67%	60%
4	Longitud	1,88	0,90
	Ataque	1,61	0,70
	% Ataque	85%	78%
5	Longitud	FC	FC
	Ataque	-	-
	% Ataque	100%	100%

FC: Flecha caída

MORENO, 2014

El ataque de la flecha inicia con pequeñas lesiones de color marrón en los foliolos hasta formar unas manchas necróticas (*Grado 1*), con el avance del ataque inicia a producirse una necrosis mayor en los foliolos y el raquis (*Grado 2*), en *Grado 3* la necrosis y pudrición cubren del 50% al 100% de toda la flecha y en algunos casos se quiebra en el tercio inferior, en un estado más avanzado (*Grado 4*) la flecha se presenta quebrada en todos los casos, con una necrosis y pudrición seca o húmeda con olor desagradable y en *Grado 5* todo el paquete de flecha esta perdido.

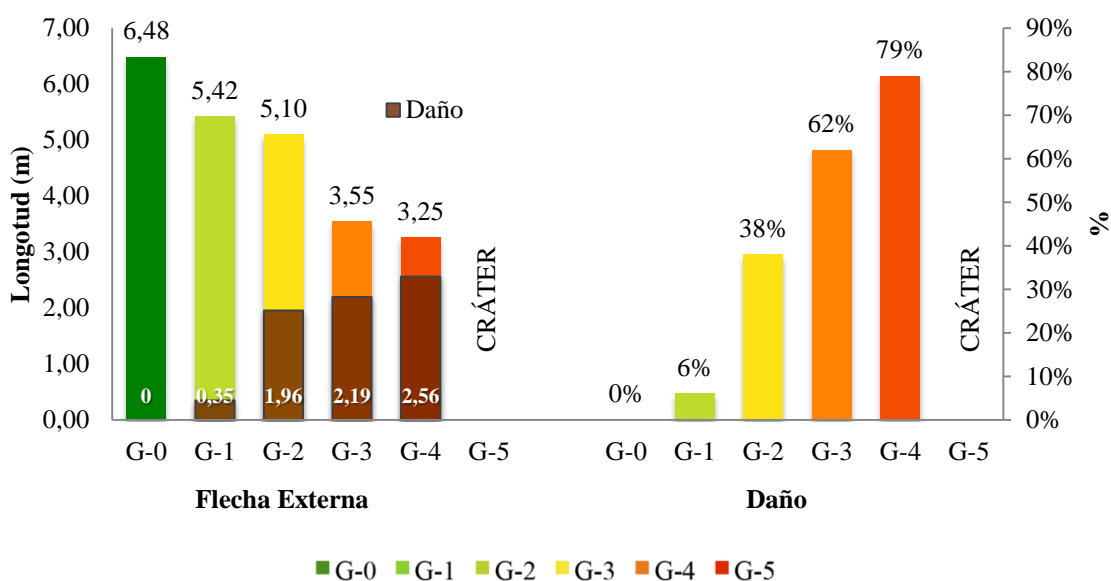


Figura 26. Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

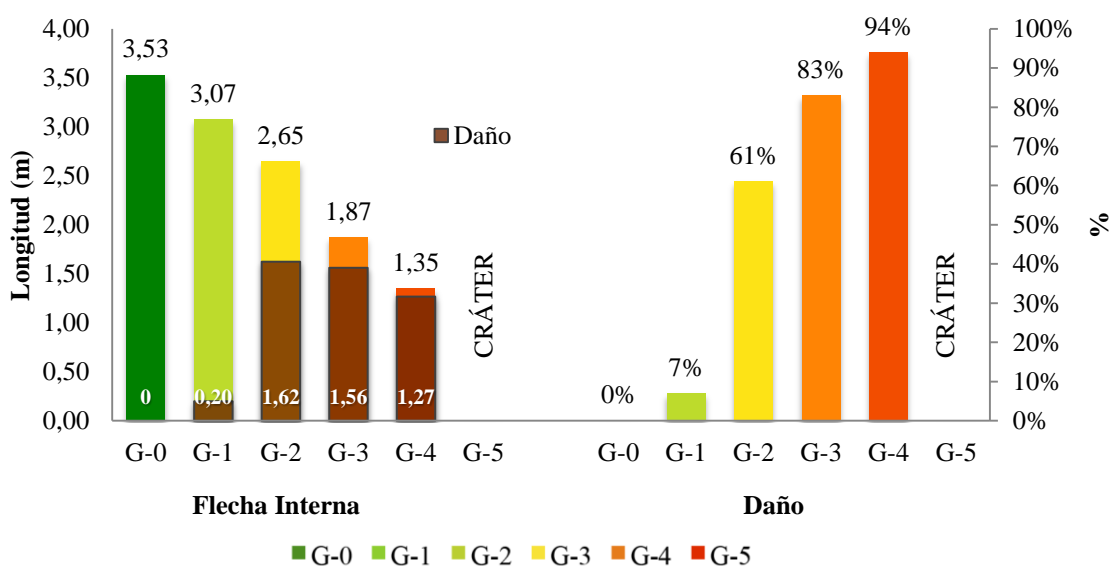


Figura 27. Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

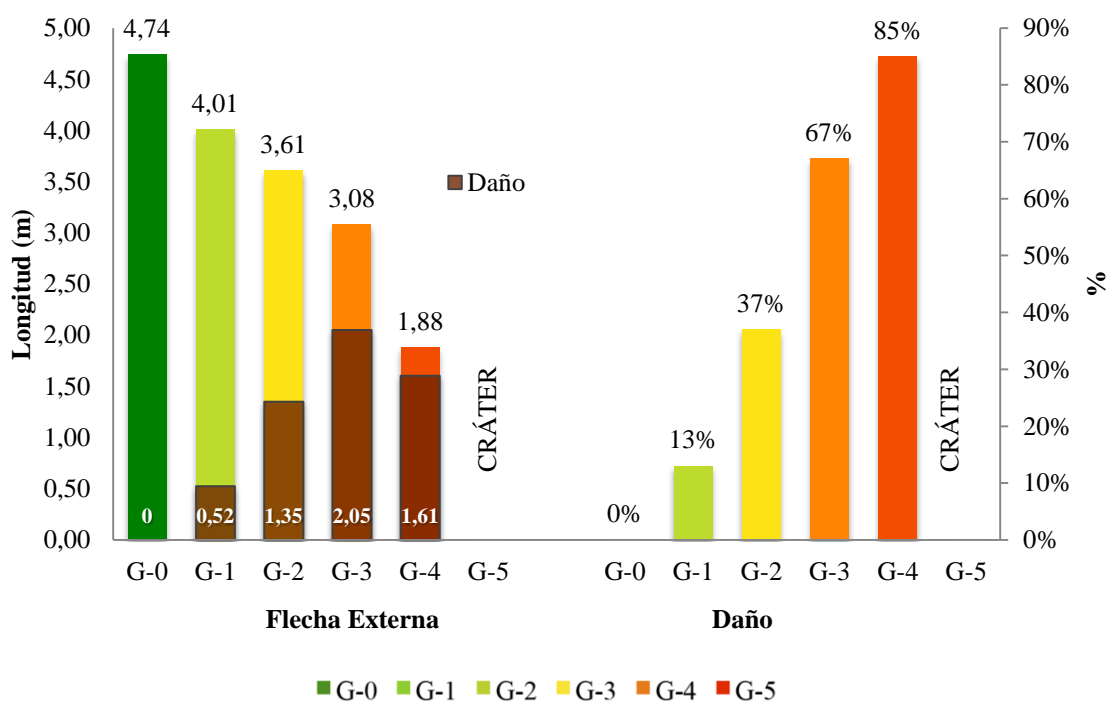


Figura 28. Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

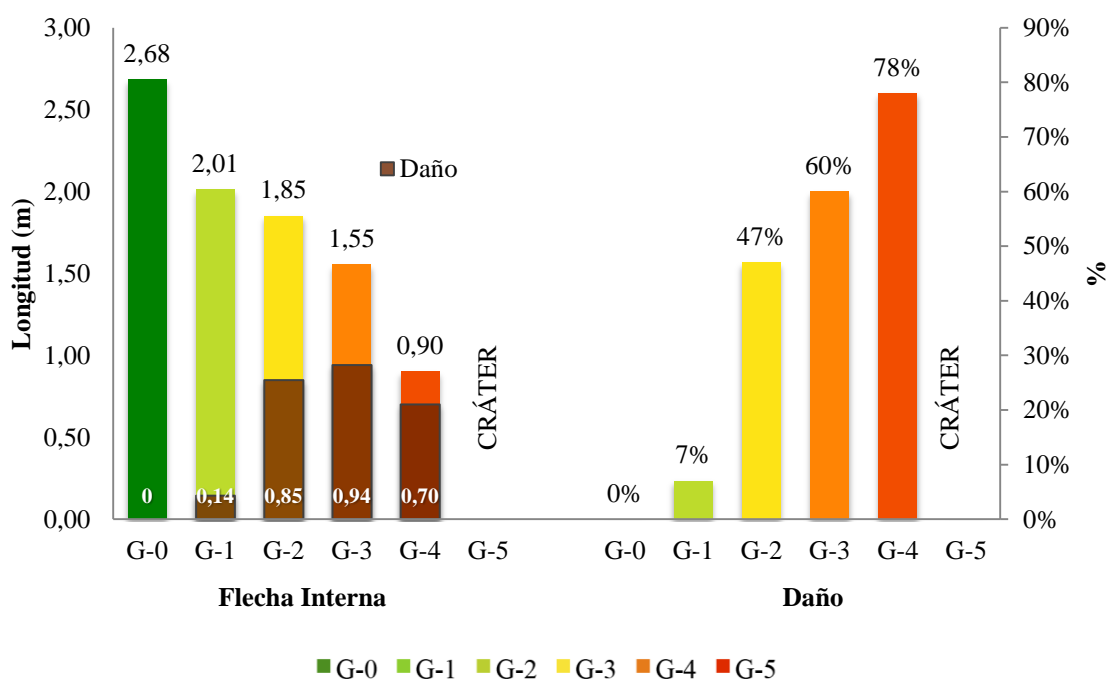


Figura 29. Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

La plantación del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 (**Cuadro 20**) desde el *Grado 0* hasta el *Grado 4* presenta como característica que la longitud de la flecha externa (**Figura 30**) llega a reducirse en un 37%, mientras que la flecha interna (**Figura 31**) disminuye un 54%; el ataque en el *Grado 4* alcanza el 82% de la flecha externa (**Figura 30**) y el 84% de la flecha interna (**Figura 31**) hasta llegar al *Grado 5* con la pérdida total del paquete. Características similares se presentan en la plantación del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 (**Cuadro 21**) donde la longitud de la flecha externa (**Figura 32**) llega a reducirse hasta en un 51% y la flecha interna (**Figura 33**) hasta en un 42%; el ataque en el *Grado 4* alcanza el 89% de la flecha externa (**Figura 32**) y el 82% de la flecha interna (**Figura 33**) hasta llegar al *Grado 5* donde también se manifiesta la pérdida de todo el paquete.

Los ataques de la flecha en el Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé al igual que *Elaeis guineensis* Jacq inicia con pequeñas lesiones de color marrón en los foliolos hasta formar unas manchas necróticas (*Grado 1*), con el avance del ataque inicia a producirse una necrosis mayor en los foliolos y el raquis (*Grado 2*), en *Grado 3* la necrosis y pudrición cubren del 50% al 100% de toda la flecha y en algunos casos se quiebra en el tercio inferior, ya en un estado más avanzado (*Grado 4*) la flecha se presenta quebrada en todos los casos, con una necrosis y pudrición seca o húmeda con olor desagradable, concordando con Nieto (1993) quien señala que el ataque de las flechas inician con manchas cafés, las cuales descienden hasta el raquis, algunos foliolos se necrosan causando pudrición y Nieto et al. (1996) indican que el colapso de flechas se detecta en el nivel del tercio inferior, éstas a su vez se pudren rápidamente produciendo un olor desagradable

Cuadro 20. Longitud (*m*) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Grados	m	Flecha Externa	Flecha Interna
0	Longitud	4,59	2,42
	Ataque	0,00	0,00
	% Ataque	0%	0%
1	Longitud	4,36	2,27
	Ataque	0,40	0,12
	% Ataque	9%	6%
2	Longitud	4,01	2,01
	Ataque	1,45	0,93
	% Ataque	38%	45%
3	Longitud	3,54	1,63
	Ataque	1,80	0,97
	% Ataque	57%	54%
4	Longitud	2,88	1,12
	Ataque	2,36	0,92
	% Ataque	82%	84%
5	Longitud	FC	FC
	Ataque	-	-
	% Ataque	100%	100%

FC: Flecha caída

MORENO, 2014

Cuadro 21. Longitud (*m*) y porcentaje de ataque del paquete de flecha desde el meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

Grados	m	Flecha Externa	Flecha Interna
0	Longitud	3,21	2,06
	Ataque	0,00	0,00
	% Ataque	0%	0%
1	Longitud	2,36	1,71
	Ataque	0,40	0,35
	% Ataque	17%	20%
2	Longitud	1,91	1,37
	Ataque	0,67	0,39
	% Ataque	35%	28%
3	Longitud	1,72	1,31
	Ataque	0,96	0,76
	% Ataque	56%	58%
4	Longitud	1,57	1,19
	Ataque	1,40	0,98
	% Ataque	89%	82%
5	Longitud	FC	FC
	Ataque	-	-
	% Ataque	100%	100%

FC: Flecha caída

MORENO, 2014

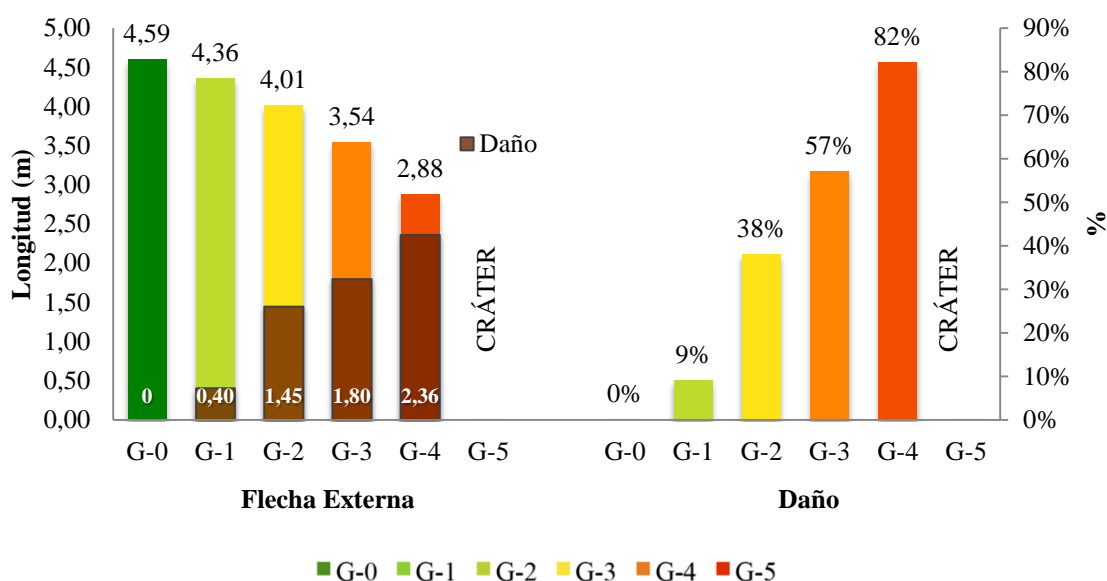


Figura 30. Longitud (*m*) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

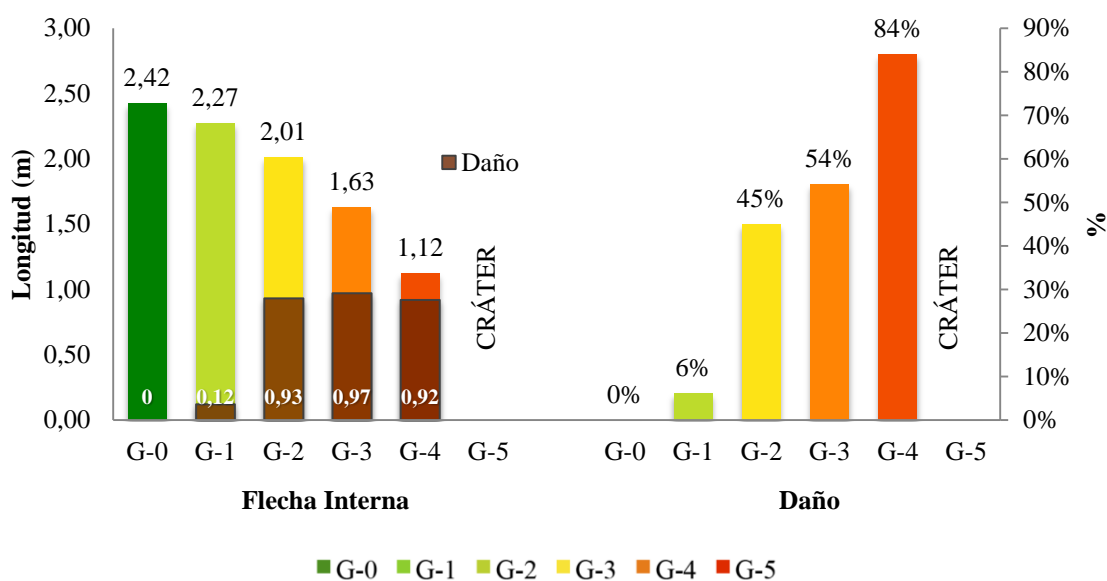


Figura 31. Longitud (*m*) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

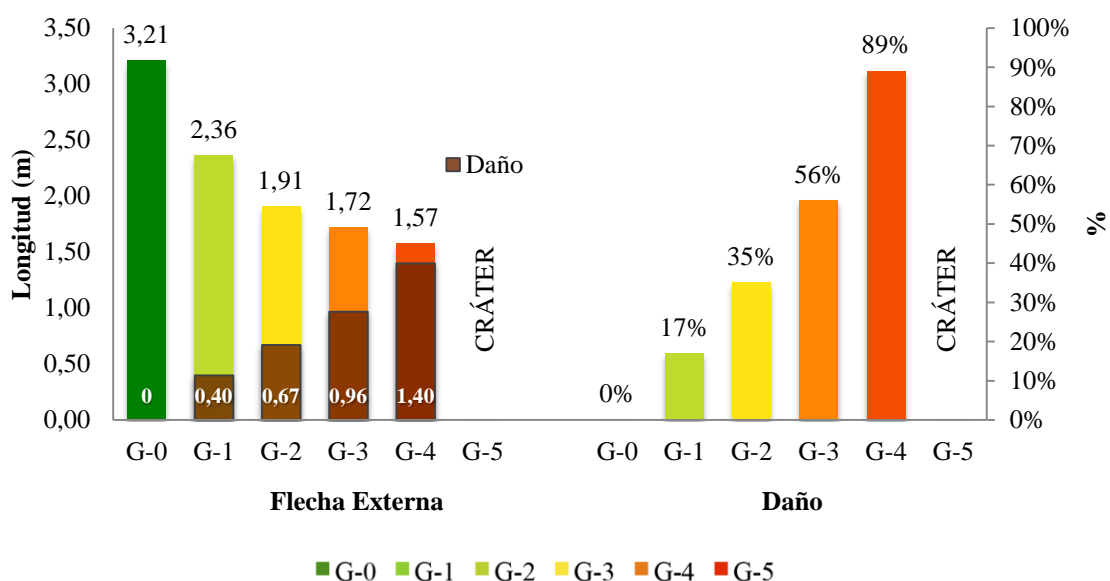


Figura 32. Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha externa desde el meristema de del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

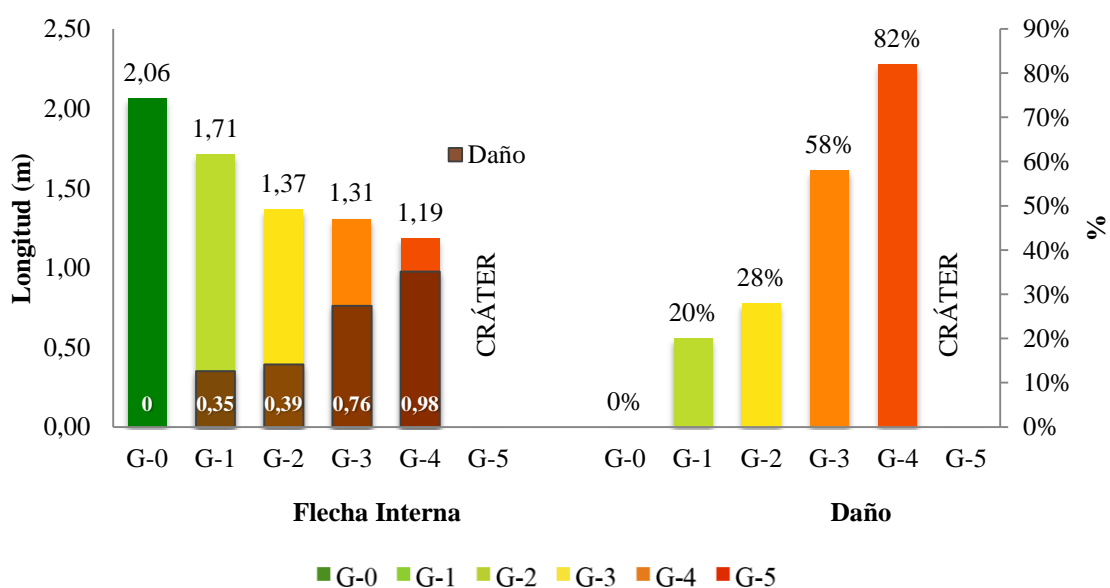


Figura 33. Longitud (m) y porcentaje de ataque de la flecha interna desde el meristema de del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

6. Avance descendente (m) del ataque al meristema

En promedio el avance descendente del ataque al meristema en las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 (**Cuadro 22** y **Figura 34**) llega a 0,25 m por encima del meristema en *Grado 1*, cuando el ataque es mayor (*Grado 4*) alcanza el meristema, e incluso desciende bajo el mismo en *Grado 5*.

Las plantaciones del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 (**Cuadro 23** y **Figura 34**) muestran resultados similares a los obtenidos en las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq, donde en promedio el avance descendente del ataque al meristema llega a 0,33 m por encima del meristema en *Grado 1*, el ataque alcanza el meristema en *Grado 4* y en *Grado 5* el ataque desciende bajo éste.

En los primeros estados del ataque las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq y del Híbrido Coarí x LaMé presentan una coloración marrón en el centro de la misma y asalmonada con bordes necróticos en el entorno, y una consistencia cremosa del tejido afectado; en estados más avanzados se observa una mayor pudrición y necrosis de los tejidos que muestran una coloración marrón más oscura, olor putrefacto, consistencia acuosa de los tejidos y una coloración amarillenta en los tejidos bajo el meristema. En muy pocos casos se observó la presencia de *Rinchophorus palmarum* L solamente en *Grado 5*.

Cuadro 22. Avance descendente (m) del ataque al meristema de *Elaeis guineensis* Jacq.

Grados	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq 2002 Ataque (m)	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq 2008 Ataque (m)
0	sano	sano
1	hasta 0,27	hasta 0,23
2	desde 0,27 hasta 0,19	desde 0,23 hasta 0,15
3	desde 0,19 hasta 0,10	desde 0,15 hasta 0,09
4	desde 0,10 hasta 0	desde 0,09 hasta 0
5	desde 0 hasta -0,10	desde 0 hasta -0,09

MORENO, 2014

Cuadro 23. Avance descendente (*m*) del ataque al meristema del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé.

Grados	Coarí x LaMé 2008 Ataque (m)	Coarí x LaMé 2011 Ataque (m)
0	sano	sano
1	hasta 0,40	hasta 0,25
2	desde 0,40 hasta 0,25	desde 0,25 hasta 0,17
3	desde 0,25 hasta 0,15	desde 0,17 hasta 0,14
4	desde 0,15 hasta 0	desde 0,14 hasta 0
5	desde 0 hasta -0,07	desde 0 hasta -0,10

MORENO, 2014

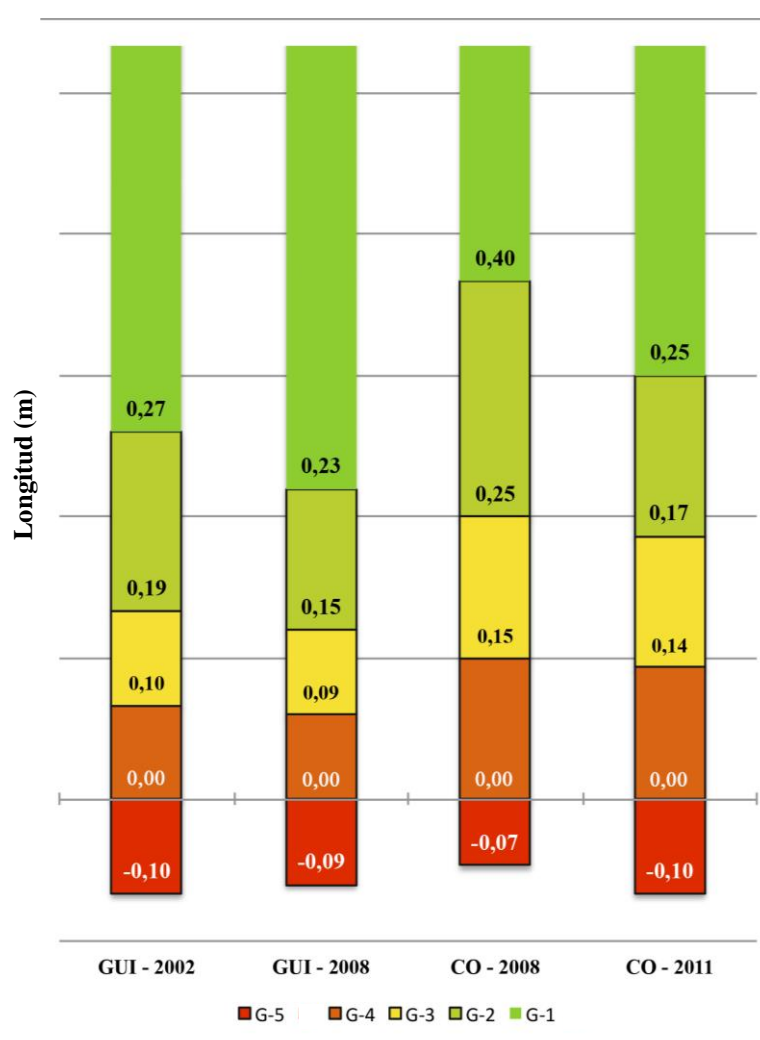


Figura 34. Avance descendente (*m*) del ataque al meristema de *Elaeis guineensis* Jacq. y del Híbrido Interspecífico Coarí x LaMé.

7. Diámetro (mm) de raíces: primarias, secundarias y terciarias

Los resultados del **Cuadro 24, Figura 35 y Figura 36** muestra que en promedio entre las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq (año 2002 y 2008) y plantaciones del Híbrido Coarí x LaMé (año 2008 y 2011) las raíces primarias miden 6,30 mm, las raíces secundarias 1,75 mm y las terciarias 0,64 mm.

En las dos plantaciones desde el *Grado 0* hasta el *Grado 5* no existe ninguna variación en el diámetro de las raíces (primarias, secundarias y terciarias). Jourdan (2002) en su investigación indica que las raíces primarias miden entre 5,3 a 7,3 mm, las raíces secundarias entre 1,3 a 2,3 mm y las raíces terciarias entre 0,6 a 1 mm. Por lo tanto los resultados de la presente investigación se encuentran dentro de los rangos normales de desarrollo. Pero en las observaciones realizadas en la masa radical se notó que en plantas atacadas la masa radical se reduce, principalmente en raíces terciarias y cuaternarias, concordando con Chinchilla (2008) quien señala que la PC afecta en forma negativa el desarrollo radical. Además se observó que en plantas atacadas por la PC, estimativamente se presentó necrosis del 30 al 40% de las raíces, lo que coincide con Chinchilla (2008) mismo que indica que la PC deteriora las raíces formadas.

Cuadro 24. Diámetro (*mm*) de raíces primarias, secundarias y terciarias con relación al grado de severidad de ataque, en plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq (año 2002 y 2008) y plantaciones del Híbrido Coarí x LaMé (año 2008 y 2011).

Grados	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq 2002			<i>Elaeis guineensis</i> Jacq 2008		
	Raíces			Raíces		
	Primarias	Secundarias	Terciarias	Primarias	Secundarias	Terciarias
0	6,48	1,66	0,64	6,47	1,66	0,65
1	6,53	1,64	0,61	6,31	1,64	0,61
2	6,34	1,68	0,6	6,36	1,68	0,6
3	6,53	1,52	0,61	6,53	1,69	0,61
4	6,47	1,66	0,69	6,47	1,64	0,63
5	6,49	1,63	0,62	6,25	1,66	0,62

Grados	Coarí x LaMé 2008			Híbrido Coarí x LaMé 2011		
	Raíces			Raíces		
	Primarias	Secundarias	Terciarias	Primarias	Secundarias	Terciarias
0	6,21	1,92	0,72	6,14	1,90	0,68
1	6,31	1,89	0,71	6,12	1,89	0,65
2	6,15	1,84	0,70	6,18	1,64	0,50
3	6,21	1,72	0,73	5,98	1,94	0,57
4	6,33	1,83	0,66	6,07	1,82	0,66
5	6,13	1,91	0,72	6,23	1,95	0,66

MORENO, 2014

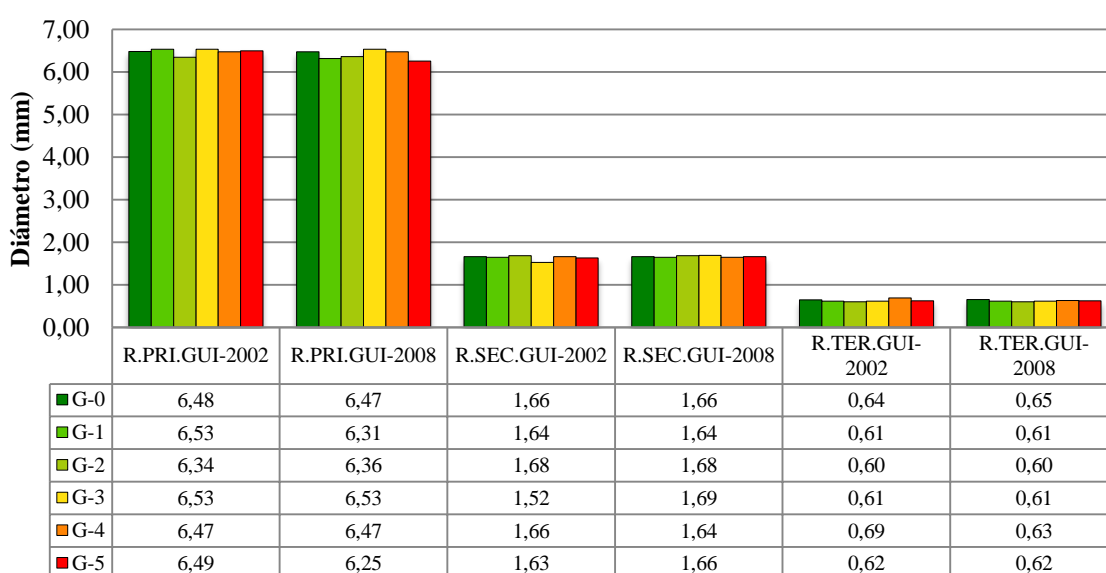


Figura 35. Diámetro (*mm*) de raíces primarias, secundarias y terciarias con relación al grado de severidad de ataque, en la plantación de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008.

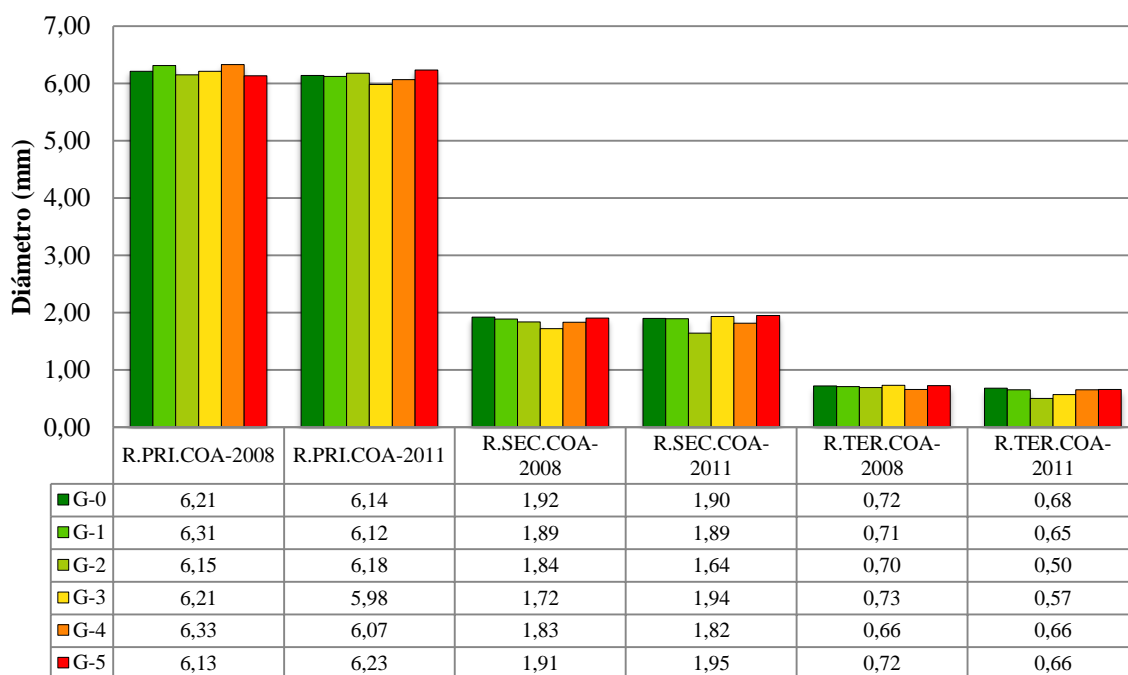


Figura 36. Diámetro (*mm*) de raíces primarias, secundarias y terciarias con relación al grado de severidad de ataque, en plantaciones del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011.

B. EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA EXPRESADA EN PORCENTAJE CON RELACION AL GRADO DE ATAQUE, EN PLANTACIONES DE *Elaeis guineensis* Jacq DE LAS EMPRESAS PALMICULTORAS DE SAN LORENZO

La evaluación de la incidencia en plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq de las empresas palmicultoras de San Lorenzo muestran que los lotes evaluados de Palmera de los Andes presentan el 43% de incidencia, Palpailón el 88%, Palesema el 100%, siendo la empresa más afectada con esta patología y Ales Palma el 40% de incidencia (**Cuadro 25** y **Figura 37**).

Cuadro 25. Evaluación de la Incidencia expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.

EMPRESA	GRADOS						TOTAL	P.A	I
	0	1	2	3	4	5			
PDA	1401	385	338	135	107	82	2448	1047	43%
PALPAILON	318	172	271	363	757	744	2625	2307	88%
PALESEMA	20	127	439	828	1671	1435	4520	4500	100%
ALESPALMA	6643	748	769	655	2212	27	11054	4411	40%
TOTAL	8382	1432	1817	1981	4747	2288	20647	12265	59%

PDA: Palmera de los Andes; P.A: Plantas afectadas; I: Incidencia
MORENO, 2014

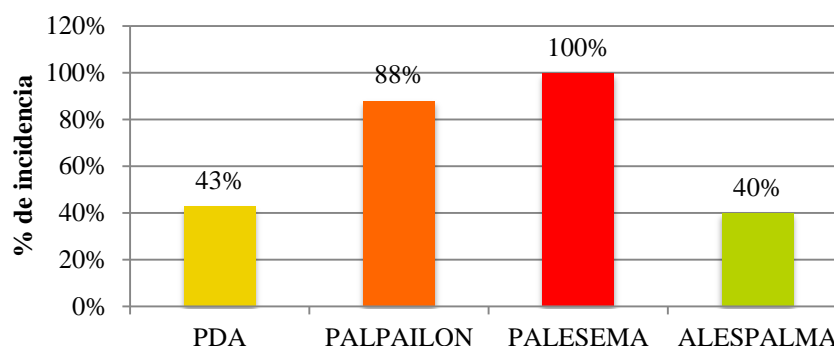


Figura 37. Evaluación de la Incidencia expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.

A través de información de los técnicos de las empresas palmicultoras de San Lorenzo se pudo evaluar la incidencia acumulada de la pudrición del cogollo, donde se observa que la evolución de la enfermedad a finales del año 2013 llega al 56%. Al calcular la proyección con base a la tendencia de propagación se prevé que para finales del año 2014 habría una incidencia del 78,30% en toda la zona (**Cuadro 26** y **Figura 38**).

Estos resultados se ven reflejados en el año 2013 donde la empresa Palesema llegó al 99,77% de incidencia **Cuadro 26**. Además desde el mismo año 2013 se observó que las empresas Palmera de los Andes y Energy & Palma iniciaron un proceso de erradicación del material *Elaeis guineensis* Jacq para renovarlo en el año 2014 con varios materiales Híbridos Interespecíficos (Palmera de los Andes: Coarí x LaMé; Energy & Palma: Taisha x Avros, Taisha x LaMé y Coarí x LaMé).

Fórmula para calcular la proyección:

$$TII = (IF/II)^{1/n} - 1$$

TII = tasa de incremento del % de incidencia

IF = % Incidencia final (año 2013)

II = % Incidencia inicial (año 2007)

n = número de años (7)

$$\text{Proyección} = TII \times IF$$

Cuadro 26. Incidencia acumulada y proyección expresada en porcentaje en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.

EMPRESAS	ACUMULADO POR AÑOS							2014
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
PDA	0,14%	1,43%	9,41%	20,80%	30,04%	40,89%	50,94%	PROYECCIÓN
PALPAILON	0,06%	0,10%	0,18%	0,73%	6,50%	16,79%	31,23%	
PALESEMA	0,08%	0,68%	6,75%	24,66%	43,21%	61,75%	99,77%	
ALES PALMA	0,06%	0,17%	0,32%	1,18%	7,81%	12,52%	27,34%	
ENERGY & PALMA	0,34%	1,20%	3,30%	7,98%	25,42%	32,29%	65,98%	
TOTAL	0,12%	0,76%	4,71%	12,89%	24,17%	35,04%	56,08%	78,30%
TASA DE INCREMENTO	140%							

EMPRESAS PALMICULTORAS, 2013

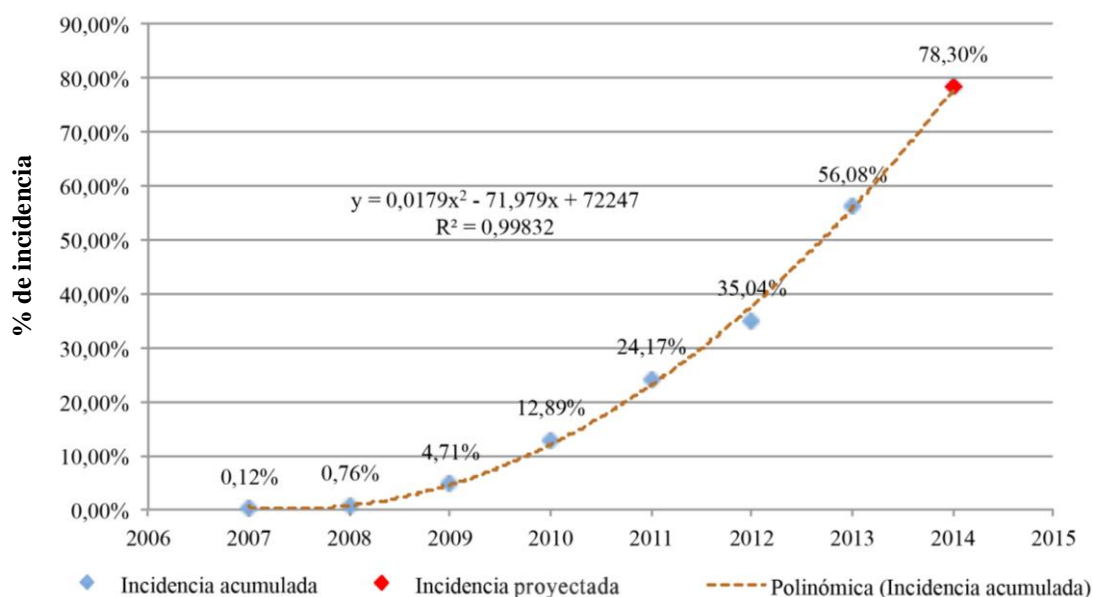


Figura 38. Incidencia acumulada y proyección expresada en porcentaje en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.

Rico (2010), señala que la PC en la zona de Tumaco comenzó en el 2004, en Ecuador según información proporcionada por el técnico de la empresa Palmera de los Andes la forma de dispersión del complejo PC en las plantaciones de San Lorenzo iniciaron con casos aislados y posteriormente se formaron focos fuertes. En Palmera de los Andes se reportaron los primeros casos aislados en Agosto del 2006 (Lotes colindantes con Palesema) y para el 2008 ya se vino la explosión de casos en las parcelas donde se formaron los primeros focos que superaron el 30% de mortalidad; el técnico de la empresa Ales Palma indica que los primeros focos se presentaron en el 2006 en la zona de Ricaurte (Lotes: R001 y R002) donde se perdió toda la plantación, tras eso se replantó con material *Elaeis guineensis* Jacq y se recayó en el mismo efecto, para el 2010 los lotes afectados de Ales Palma de la zona San Lorenzo fueron los colindantes con la empresa Palpailón (Lotes: S0501, S0007, S0017 y S0023) que se perdieron, el comportamiento de la diseminación coincide con lo sucedido en Palmera de los Andes lo que coincide con el técnico de la empresa Energy & Palma que expresa el mismo comportamiento en el esparcimiento de la enfermedad, donde el primer foco se presentó en el 2006 en el Lote 2P avanzando a los lotes 1K, 1J, 3C y 2D. Además, los técnicos de Palmera de los Andes y Energy & Palma coinciden en que la primera empresa afectada fue Palesema, que la dispersión de la PC es en dirección *Sur-Este* y que se dejaron en pie todos los lotes

afectados para labores de cosecha lo que favoreció una dispersión incontrolada de la enfermedad.

Bajo las referencias expuestas se realizó un análisis tomando en consideración la dirección predominante del viento en la zona, que coincide con la dispersión de la enfermedad, presentándose primero en Colombia (zona de Tumaco), luego en la empresa Palesema, seguidamente fueron afectadas las empresas: Palmera de los Andes (Chanul), Ales Palma (Ricaurte), Energy & Palma (Sarria), Palpailón (zona colindante con Palesema), Ales Palma (zona colindante con Palpailón) y finalmente Palmera de los Andes (Najurungo y Sande, colindante con Ales Palma).

Los resultados coinciden con las investigaciones realizadas por Laing (2010) señalando que las incidencias de la PC ocurren en palmas aisladas o en grupos casi simultáneamente. Grupos de palmas contiguas en una zona específica pueden verse demostrando los primeros síntomas casi simultáneamente en micrositios que son denominados frecuentemente como “focos de infección”; y con investigaciones realizadas en Surinam (Victoria y Phedra) por Van de Lande, *et al.* (1999) quienes indicaron que la Pudrición del cogollo es una enfermedad fatal de etiología desconocida. La primera planta afectada fue notificada en 1981, bajo análisis de los gradientes de la enfermedad en el tiempo confirmaron que había una dirección preferencial de propagación (*Oeste*), cuya dispersión es influenciada por el viento y que el haber mantenido palmas enfermas para cosechar los últimos racimos, llevó al incremento en un 40% de incidencia de la enfermedad, ya en ese momento el rendimiento había bajado a 50% y los beneficios marginales de racimos adicionales resultó en pérdidas.

C. EVALUACIÓN DE LA SEVERIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE CON RELACION AL GRADO DE ATAQUE, EN PLANTACIONES DE *Elaeis guineensis* Jacq DE LAS EMPRESAS PALMICULTURAS DE SAN LORENZO

El **Cuadro 27** y **Figura 39** muestra la evaluación de la severidad de la PC en porcentajes de los lotes de la empresa Palmera de los Andes con el 19%, ubicada en *Grado 1*; Palpailón con el 65%, situada en *Grado 3*; Palesema con el 77%, se sitúa en *Grado 4*; y Ales Palma con el 24%, ubicada en *Grado 1* según la escala de severidad de Rivas (2013).

Cuadro 27. Evaluación de la Severidad expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.

EMPRESA	GRADOS						TOTAL	P.A	SEVERIDAD	DAÑO
	0	1	2	3	4	5				
PDA	1401	385	338	135	107	82	2448	1047	19%	Grado 1 Leve
PALPAILON	318	172	271	363	757	744	2625	2307	65%	Grado 3 Severo
PALESEMA	20	127	439	828	1671	1435	4520	4500	77%	Grado 4 Muy Severo
ALESPALMA	6643	748	769	655	2212	27	11054	4411	24%	Grado 1 Leve
TOTAL	8382	1432	1817	1981	4747	2288	20647	12265	40%	Grado 2 Moderado

PDA: Palmera de los Andes; P.A: Plantas afectadas
MORENO, 2014

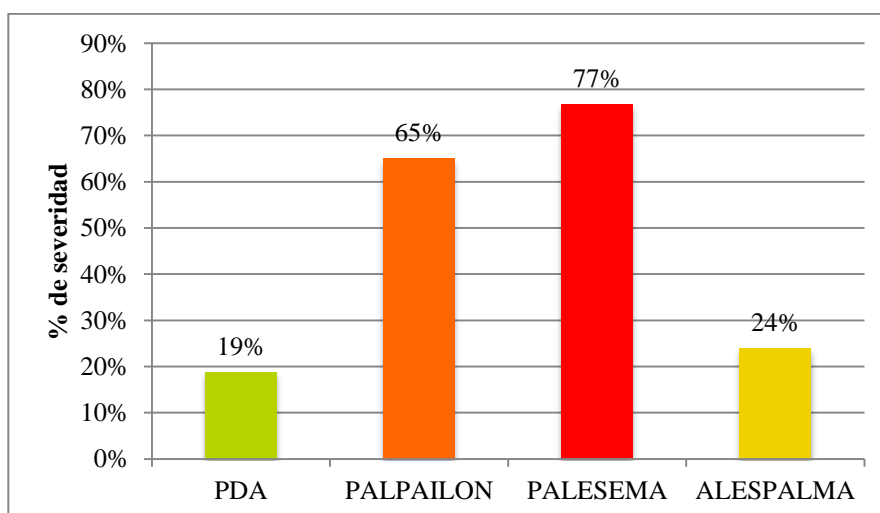


Figura 39. Evaluación de la Severidad expresada en porcentaje con relación al grado de ataque, en plantaciones de las empresas palmicultoras de San Lorenzo.

Luego de observar los datos climáticos del lugar en lo referente a la humedad relativa, temperatura y dirección del viento se distingue que en la zona de San Lorenzo confluyen todas las condiciones que son favorables para el desarrollo y proliferación acelerada de la enfermedad, dando como resultado el 40% de severidad que corresponde a *Grado 2* y daño moderado.

VI. CONCLUSIONES

- A. En la zona de San Lorenzo el complejo pudrición del cogollo (PC) es una enfermedad que ha destruido extensas áreas de producción de palma aceitera cuya sintomatología predominante se caracteriza por disminución de la velocidad del crecimiento, clorosis, amarillamiento de hojas jóvenes, necrosis del paquete flechas (cogollo) y pudrición descendente hasta llegar al meristemo, lo cual permite determinar la presencia de la “*PC clásica*” o “*PC Letal*”.
- B. La incidencia del complejo pudrición del cogollo en la zona de San Lorenzo en el año 2013 es del 59%.
- C. La severidad del complejo pudrición del cogollo en la zona de San Lorenzo en el año 2013 es del 40% ubicada en *Grado 2* denominada como ataque moderado.
- D. La dispersión de la Pudrición del Cogollo se produjo a través de la dirección predominante del viento (Sur-Este) que asociado a las condiciones ambientales de la zona contribuyen eficazmente para la diseminación de esta enfermedad.

VII. RECOMENDACIONES

- A. Realizar la evaluación de la incidencia y severidad del complejo pudrición del cogollo en el Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé.
- B. Implementar la medida sanitaria de erradicación en plantas afectadas por la Pudrición del Cogollo para disminuir la fuente de inóculo y su posterior diseminación.
- C. Efectuar cirugías de recuperación cuando las plantas se encuentren en Grado 1, tanto para *Elaeis guineensis* Jacq como para el Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé.
- D. Establecer un adecuado manejo agronómico de las plantaciones para salvaguardar su sanidad y producción.

VIII. RESUMEN

La presente investigación plantea: caracterizar la sintomatología y evaluar la incidencia y severidad del complejo pudrición del cogollo de la palma aceitera en San Lorenzo, provincia de Esmeraldas; Para la caracterización se estudiaron plantaciones del año 2002 y 2008 de Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq), y plantaciones del año 2008 y 2011 del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé en cinco empresas palmicultoras. Se identificó que con el avance de la enfermedad en los dos materiales la altura al último fruto y la altura de la base al meristema disminuye considerablemente deteniéndose el desarrollo; se pierde en promedio el 58% del total de hojas; la clorosis de las hojas inicia con la hoja 1 y 2, en estados avanzados éstas se necrosan y en algunos casos se quiebra en el tercio inferior la hoja 1, 2 y 3 presentándose una pudrición seca o húmeda con olor desagradable, la longitud del paquete de flecha se reduce en promedio un 84%, el ángulo de la hoja se incrementa en promedio para los dos materiales en 2°. En ataques severos la flecha se presenta quebrada con una necrosis y pudrición seca o húmeda con olor desagradable y la pudrición llega al meristema. En la evaluación de la incidencia y severidad se estudiaron plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq en cuatro empresas palmicultoras. La dispersión de la enfermedad se produjo a través de la dirección predominante del viento (*Sur-Este*) que en conjunto con condiciones favorables de humedad relativa, temperatura y un inadecuado manejo sanitario la incidencia y severidad de la enfermedad fue incontrolada, al punto de erradicar las plantaciones de *Elaeis guineensis* Jacq y remplazarlas con el Híbrido Coarí x LaMé mismo que presenta tolerancia mas no resistencia, por lo tanto es imprescindible realizar un correcto manejo sanitario al momento de presentarse casos de Pudrición del Cogollo.

IX. SUMARY

This research proposes to characterize the symptoms and assess the incidence and severity of bud rot complex of oil palm in San Lorenzo in the Province of Esmeraldas; For the characterization plantations in 2002 and 2008 of African palm (*Elaeis guineensis* Jacq), were studied, and plantations of the year 2008 and 2011 of interspecific hybrid Coarí x LaMé in five oil palm companies. It was identified that with disease progression in both materials height to the last fruit and distance from base to the meristem decreases considerably stopping the growth; is lost on average 58% of all leaves; chlorosis of leaves begins with leaves 1 and 2, and in advanced stages these become necrotic and some cases it breaks in the lower third. Leaves 1, 2 and 3 present a dry or wet rot with unpleasant odor, the length of arrows package is reduced by 84%, the angle of the leaves increases in average for the two materials in two degrees. In severe attacks the arrow breaks with necrosis and dry or wet rot and unpleasant odor and the rot reaches the meristem. In assessing the incidence and severity *Elaeis guineensis* Jacq in four oil palm companies were studied. The spread of the disease occurred through the prevailing wind direction (South-East) which along with favorable conditions of relative humidity, temperature and inadequate health management incidence and severity of disease was uncontrolled, to the point of eradicating plantations of *Elaeis guineensis* Jacq and replaced with Hybrid Coarí x LaMé which present tolerance but not resistance, therefore it is essential proper health management at presentation cases of Bud Rot.



X. BIBLIOGRAFÍA

1. AGRARIAFREE. (2014). Fondamenti di Patologia Vegetale. Disponible en: <http://agrariafree.altervista.org/appunti%20agraria/patologia%20vegetale/fondamenti%20di%20patologia%20vegetale.pdf>. Consultado: 01-07-2014
2. ANCUPA, (1998). Asociación de Cultivadores de Palma Aceitera. Disponible en: www.ancupa.com. Consultado: 24-02-2014.
3. ANCUPA, (2010). Asociación de Cultivadores de Palma Aceitera. Disponible en: www.ancupa.com. Consultado: 24-02-2014.
4. ANCUPA, (2011). Asociación de Cultivadores de Palma Aceitera. Disponible en: www.ancupa.com. Consultado: 24-02-2014.
5. ANCUPA, (2014). Asociación de Cultivadores de Palma Aceitera. Disponible en: www.ancupa.com. Consultado: 24-02-2014.
6. AYALA, E. (2008). PALMA AFRICANA: Estudio agroindustrial en el Ecuador: Competitividad de la Cadena de Valor y Perspectivas de Mercado. Quito: Ministerio de Industrias y Competitividad y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. Disponible en: <http://issuu.com/mipro/docs/palma>. Consultado: 18-02-2014.
7. BERNAL, F. (2001), EL CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE Y SU BENEFICIO (guía general para el nuevo palmicultor), publicación de FEDEPALMA Y CENIPALMA pp17:18.
8. BONILLA, E. (2009). La investigación. Aproximaciones a la construcción del conocimiento científico. Colombia: Alfaomega. Disponible en: <http://biblioteca.ulagrancolombia.edu.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=39081>. Consultado: 25-02-2014.

9. BORRERO, C. (2006). CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE (*Elaeis guineensis* Jacq.). Disponible en: [http://borreroceasar.wikispaces.com/file/view/PALMA+DE+ACEITE+\(RESUMEN\).pdf](http://borreroceasar.wikispaces.com/file/view/PALMA+DE+ACEITE+(RESUMEN).pdf). Consultado: 03-04-2014.

10. CARMONA, M. (2000). “¿Cómo medir el nivel de daño de una enfermedad en las Plantas?”. Universidad Rafael Landívar. Lomas de Ciudad Vieja Dos – Guatemala.

11. CASTAÑO, J. (1989). Estandarización de la estimación de daños causados por hongos, bacterias y nematodos en fríjol (*Phaseolus vulgaris* L.). Fitopatología Colombiana. Vol. 13: 9-19pp.

12. CHINCHILLA, C. (1989). Principales enfermedades de la Palma Aceitera. United Brans Oil Palm, División ASD. Costa Rica. 13 p.

13. CHINCHILLA, C. (2008). Las muchas caras de las pudriciones del cogollo y la flecha seca en palma aceitera y la importancia de un enfoque integral para su manejo. ASD Oil Palm Papers. N° 32. 3p.

14. CIFUENTES, D. (1990). Prácticas de Patología Vegetal. Universidad de Murcia. Murcia – España. 1 p.

15. CIRAD, (2009). “All you need to know about oil palm”. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. Disponible en: <http://www.cirad.fr/en/publications-resources/science-for-all/the-issues/oil-palm/what-you-need-to-know/botany>. Consultado: 22-05-2014.

16. DÍAZ, D. (2006). Incidencia actual de pudrición del cogollo en la zona oriental. En: Memorias del Curso taller sobre “Manejo de factores predisponentes para el control de la pudrición de cogollo en cultivos de palma de aceite. Villavicencio, Agosto 16 -18 de 2006.

17. ELLIOT, M. (2009). Oil Palm Diseases in Ecuador: PC Comparison with Colombia. Summary Trip Report. P. 16

18. EL COMERCIO, (2014). Una enfermedad afecta a los cultivos de palma africana en Esmeraldas. Disponible en: <http://www.elcomercio.com.ec/actualidad/enfermedad-cultivos-palma-africana-esmeraldas.html>. Consultado: 01-07-2014.

19. FAO, (2013). Documento de proyecto revisión de la norma Codex Stan 210, para aceites vegetales especificados, para la adición del aceite de palma con contenido elevado de ácido oleico (OXG). Disponible en: ftp://ftp.fao.org/Codex/Meetings/ccfo/ccfo23/fo23_08s.pdf. Consultado: 28-05-2014.

20. FEDAPAL, (2014). ¿Qué significa el Cultivo de Palma para el País?. Disponible en: <http://fedapal.com/web/files/estadistica%20nacional/sgnificancia.pdf>. Consultado: 01-07-2014.

21. FIGUEROA, N., CHAVEZ, F. (1984). Pudrición del cogollo de la palma africana y su control. INIAP, Quito. (Boletín divulgativo N° 63).

22. FRANQUEVILLE, H. (2001). La Pudrición del Cogollo de la Palma de Aceite en América Latina. Revisión Preliminar de Hechos y Logros Alcanzados. CIRAD, p. 35.

23. HARTLEY, C. (1983). La palma de aceite. Trad. Maldonado E. México, MX. Editorial Continental. p 65 – 110-559.

24. INIA, (1984). “Algunas notas sobre Reconocimientos y Evaluación de Plagas”. Revista de difusión de tecnología agrícola y pesquera del FONIAP DIVULGA N° 14. República Bolivariana de Venezuela. Disponible en:

http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd14/texto/algunasnotasobre.htm. Consultado: 17-05-2014.

25. JACQUIN, N. (1763). Select. Stirp. Am. Hist. 280.t. 172.
26. JIMENEZ, O. (1991). ICA. Sección Oleaginosas. Centro de Investigación. El Miraflores. A.A. 161. Tumaco – Colombia.
27. LAING, D. (2010). Causa de la pudrición de cogollo en la palma de aceite papel del calcio en una hipótesis abiótica-edáfica. XII Congreso Ecuatoriano de la Ciencia del Suelo. Santo Domingo, Ecuador. 17 -19 Noviembre 2010:24.
28. MARTÍNEZ, L., SARRIA, G., TORRES, G., VARON, F. ROMERO, A., SANZ, S. (2010). Avances en la investigación de *Phytophthora palmivora*, el agente causal de la Pudrición del cogollo de la palma de aceite en Colombia. Revista palmas. Vol 31 No. 1. 55-33p.
29. MARTÍNEZ, L., TORRES, G. (2007). Presencia de la Pudrición de Cogollo de la palma de aceite (PC) en palmas de vivero. Palmas. Vol. 28 N° 4. pp 12 – 13.
30. MARTINEZ, V. (2012). La Palma Africana hibrida. Disponible en: <http://victormartinez1990.blogspot.com/2012/04/palma-africana-hibrida.html>. Consultado: 16-05-2014.
31. MPOC. (2013). “History and Origin”. Malaysian Palm Oil Council. Disponible en: <http://theoilpalm.org/about-palm-oil/history-and-origin/>. Consultado: 20-05-2014.
32. NIETO, L. (1993). El Complejo Pudrición del Cogollo de la Palma de Aceite. Revista palmas. Vol 14 No. 1. 14-16p

33. NIETO, L., GÓMEZ, O., TOVAR, C. (1996). Identificación y reproducción del complejo pudrición de cogollo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq). Palmas (Colombia) 17, 63-67.
34. OSPINA, B. (1998). La palma africana en Colombia. Apuntes y memorias. Fedepalma Ed., 387 p.
35. PLOPER, D. (2008). “Conceptos de Epidemiología Vegetal”. Universidad Nacional de Tucumán. Facultad de Agronomía y Zootecnia. San Miguel de Tucumán – Argentina.
36. REVELO, M. (2002). Palmicultura moderna, Orientación para productores y empresarios, Sociedad Las Palmas LTDA, edición Galrobayo. Bogotá, CO. Vol. 1 p. 10.
37. REVISTA EL AGRO, (2013). Pudrición de Cogollo, el enemigo de la Palma de Aceite. Edición 215. Guayaquil – Ecuador. 7 -12 pp.
38. SANCHEZ, A. (2010). Definición del concepto Caracterización. Medellín, Fundación Universitaria Católica del Norte. Disponible en: <http://www.ucn.edu.co/sistema-investigacion/Documents/instrumento%20para%20caracterizar%20experiencias.pdf>. Consultado: 25-02-2014.
39. SANCHEZ, A. (1978). Enfermedades de la Palma Africana de Aceite en Colombia. In. Palma Africana de Aceite. Manual de asistencia técnica N° 22. Instituto Colombiano Agropecuario. Centro Experimental Palmira. Colombia. pp 352-356.
40. TURNER, P. (1988). Oil palm diseases and disorders . Oxford University Press, Kuala Lumpur. pp 280.

41. USDA, (2014). Keys to Soil Taxonomy. United States Department of Agriculture. Twelfth Edition. pp 173.
42. VAN DE LANDE, H., ZADOKS, C. (1999). Spatial patterns of spear rot in oil palm plantation in Surinam. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/store/10.1046/j.1365-3059.1999.00331.x/asset/j.1365-3059.1999.00331.x.pdf;jsessionid=4B2F8DEA597B5E99BA9E1100D9F48F56.f03t02?v=1&t=i0v7o9jg&s=43adcf10d08ac33f15b002531e92fd30cd2c63f2>. Consultado: 4-10-2014
43. ZAMBRANO, J. (1994). Evolución del complejo pudrición del cogollo en la Hacienda la Cabaña. Informe anual, 7.
44. ZAMBRANO, J., SANTACRUZ, L., AMÉZQUITA, M. (2004). Comportamiento de la pudrición de cogollo en la zona oriental de Colombia. Palmas (Colombia) vol. 25 No. Especial, 221-229.

XI. ANEXOS

Anexo 1. Altura (m) al último fruto y de la base al meristema de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002.

PLANTAS	Altura al último fruto						Altura al meristema					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	3,90	4,64	3,32	3,26	3,55	4,08	2,73	3,67	2,54	1,76	2,94	2,74
2	3,40	4,77	5,12	5,21	3,16	3,73	3,66	3,22	4,13	3,35	2,81	3,20
3	4,26	3,60	3,72	4,42	3,70	4,18	4,68	2,91	2,36	3,57	3,30	3,53
4	5,48	3,92	4,41	3,52	4,15	3,50	2,80	2,80	3,25	3,00	2,24	3,00
5	-	4,15	4,06	3,40	3,60	3,00	-	3,56	3,24	3,06	2,49	2,35
6	-	3,45	3,65	3,80	3,70	3,80	-	2,69	3,16	3,20	3,17	2,13
7	-	3,25	4,42	2,85	3,12	3,60	-	2,51	3,18	2,15	3,22	3,13
8	-	3,35	3,54	4,00	4,10	3,39	-	3,80	3,05	3,56	3,75	2,90
9	-	4,65	3,10	4,35	4,12	3,89	-	3,83	2,11	3,73	3,35	3,16
10	-	4,40	4,10	4,10	3,73	3,41	-	3,15	3,48	3,49	3,14	3,91
11	-	-	3,40	-	4,78	3,95	-	-	2,92	-	3,28	2,50
12	-	-	3,30	-	-	3,52	-	-	2,70	-	-	2,98
13	-	-	4,56	-	-	3,39	-	-	3,92	-	-	2,85
14	-	-	3,60	-	-	3,88	-	-	3,33	-	-	3,15
15	-	-	4,95	-	-	3,89	-	-	4,19	-	-	2,35
16	-	-	-	-	-	3,79	-	-	-	-	-	3,25
17	-	-	-	-	-	3,69	-	-	-	-	-	3,15
PROMEDIO	4,26	4,02	3,95	3,89	3,79	3,69	3,47	3,21	3,17	3,09	3,06	2,96

Anexo 2. Altura (m) al último fruto y de la base al meristema de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008.

PLANTAS	Altura al último fruto						Altura al meristema					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	1,85	1,60	1,18	1,16	1,15	1,41	1,20	0,86	0,90	0,84	0,60	0,20
2	1,55	1,55	0,93	1,39	0,86	0,70	0,80	1,17	0,52	0,65	0,61	0,25
3	1,60	0,98	1,20	1,00	0,95	0,60	0,65	0,95	0,60	0,72	0,65	0,27
4	1,76	1,10	1,10	1,40	1,22	0,60	0,90	0,80	1,20	0,60	0,55	0,25
5	1,80	1,20	1,30	1,60	1,30	0,50	1,10	0,80	0,60	0,75	0,50	0,50
6	1,69	1,80	2,00	1,59	1,52	1,35	1,06	1,26	1,10	1,06	0,70	0,25
7	1,90	1,55	1,35	1,40	1,25	0,65	1,64	0,96	0,91	0,75	1,15	0,40
8	-	1,75	1,00	1,30	0,85	0,80	-	0,96	0,50	1,03	0,45	0,35
9	-	-	1,10	0,75	-	1,30	-	-	0,90	0,28	-	0,32
10	-	-	1,15	0,70	-	0,60	-	-	0,70	0,92	-	0,20
11	-	-	1,20	-	-	1,35	-	-	1,00	-	-	0,35
12	-	-	1,30	-	-	0,60	-	-	1,14	-	-	0,46
13	-	-	1,53	-	-	0,70	-	-	1,05	-	-	0,67
14	-	-	1,15	-	-	0,80	-	-	1,25	-	-	1,05
15	-	-	1,37	-	-	0,94	-	-	0,89	-	-	0,50
16	-	-	1,30	-	-	0,90	-	-	0,50	-	-	0,25
17	-	-	2,05	-	-	0,50	-	-	0,40	-	-	0,42
18	-	-	-	-	-	0,70	-	-	-	-	-	0,30
19	-	-	-	-	-	1,55	-	-	-	-	-	0,50
PROMEDIO	1,74	1,44	1,31	1,23	1,14	0,87	1,05	0,97	0,83	0,76	0,65	0,39

Anexo 3. Altura (m) al último fruto y de la base al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008.

PLANTAS	Altura al último fruto						Altura al meristema					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	1,32	1,24	0,92	0,75	1,14	0,80	0,41	0,62	0,30	0,37	0,30	0,21
2	1,45	0,90	1,13	0,85	0,95	0,66	0,85	0,46	0,45	0,40	0,20	0,25
3	-	1,48	1,26	0,95	0,52	0,86	-	0,55	0,41	0,30	0,34	0,18
4	-	1,15	1,05	1,25	-	0,80	-	0,58	0,53	0,27	-	0,20
5	-	-	0,90	-	-	0,75	-	-	0,40	-	-	0,42
6	-	-	0,85	-	-	0,75	-	-	0,50	-	-	0,15
7	-	-	-	-	-	0,68	-	-	-	-	-	0,33
8	-	-	-	-	-	0,75	-	-	-	-	-	0,20
PROMEDIO	1,39	1,19	1,02	0,95	0,87	0,76	0,63	0,55	0,43	0,34	0,28	0,24

Anexo 4. Altura (m) al último fruto y de la base al meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2011.

PLANTAS	Altura al último fruto						Altura al meristema					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0,80	0,68	0,72	0,68	0,46	0,78	0,25	0,45	0,62	0,48	0,25	0,34
2	0,98	0,40	0,61	0,35	0,35	0,45	0,53	0,35	0,35	0,19	0,30	0,23
3	-	0,55	0,57	0,45	0,55	0,32	-	0,16	0,26	0,20	0,20	0,17
4	-	0,75	0,45	-	-	0,24	-	0,45	0,20	-	-	0,12
5	-	-	0,50	-	-	0,18	-	-	0,24	-	-	0,16
6	-	-	-	-	-	0,26	-	-	-	-	-	0,15
7	-	-	-	-	-	0,40	-	-	-	-	-	0,28
PROMEDIO	0,89	0,60	0,57	0,49	0,45	0,38	0,39	0,35	0,33	0,29	0,25	0,21

Anexo 5. Número total de hojas por planta de *Elaeis guineensis* Jacq con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2002 y 2008.

PLANTAS	Total de hojas por planta (año 2002)						Total de hojas por planta (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	33	33	33	25	21	17	40	33	31	22	34	17
2	30	34	27	26	25	16	35	35	37	33	25	16
3	37	40	36	28	33	15	32	33	34	35	35	15
4	38	34	28	30	28	16	37	36	35	27	14	16
5	-	30	26	35	33	16	41	32	41	30	34	16
6	-	41	25	30	18	10	38	39	35	28	23	20
7	-	26	33	34	18	14	36	30	34	27	26	14
8	-	26	34	28	19	14	-	40	32	30	15	14
9	-	32	38	23	14	15	-	-	36	29	-	15
10	-	30	33	25	25	14	-	-	34	36	-	14
11	-	-	26	-	20	10	-	-	33	-	-	16
12	-	-	32	-	-	15	-	-	22	-	-	15
13	-	-	33	-	-	16	-	-	30	-	-	16
14	-	-	32	-	-	14	-	-	35	-	-	16
15	-	-	33	-	-	15	-	-	33	-	-	23
16	-	-	-	-	-	12	-	-	30	-	-	22
17	-	-	-	-	-	14	-	-	35	-	-	15
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19
PROMEDIO	35	33	31	28	23	14	37	35	33	30	26	17

Anexo 6. Número total de hojas por planta del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé con relación al grado de severidad de ataque en plantaciones del año 2008 y 2011.

PLANTAS	Total de hojas por planta (año 2008)						Total de hojas por planta (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	42	36	33	26	30	14	43	40	40	32	25	23
2	38	40	37	35	23	15	39	37	41	33	30	14
3	-	33	35	30	25	14	-	35	35	30	34	18
4	-	37	31	28	-	17	-	39	33	-	-	23
5	-	-	30	-	-	15	-	-	33	-	-	15
6	-	-	33	-	-	16	-	-	-	-	-	17
7	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	20
8	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	40	37	33	30	26	15	41	38	36	32	30	19

Anexo 7. Número de hojas cloróticas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hojas cloróticas (año 2002)						Hojas cloróticas (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	2	3	3	1	0	0	2	2	1	1	1
2	0	2	2	2	0	0	0	1	3	1	1	0
3	0	3	3	4	0	0	0	2	4	2	0	0
4	0	4	3	1	0	1	0	2	5	2	1	0
5	-	0	2	2	0	0	0	3	2	1	0	0
6	-	2	3	2	1	0	0	1	4	1	0	1
7	-	1	1	3	0	1	0	2	4	1	0	0
8	-	3	3	2	0	0	-	2	4	2	0	0
9	-	2	2	2	0	0	-	-	3	1	-	1
10	-	1	3	1	0	0	-	-	2	1	-	0
11	-	-	3	-	0	0	-	-	5	-	-	0
12	-	-	2	-	-	0	-	-	5	-	-	0
13	-	-	3	-	-	0	-	-	4	-	-	0
14	-	-	3	-	-	0	-	-	4	-	-	1
15	-	-	2	-	-	0	-	-	3	-	-	0
16	-	-	-	-	-	0	-	-	4	-	-	0
17	-	-	-	-	-	0	-	-	4	-	-	0
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PROMEDIO	0	2	3	2	0	0	0	2	4	1	0	0

Anexo 8. Número de hojas amarillentas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hojas amarillentas (año 2002)						Hojas amarillentas (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	0	0	3	1	0	0	1	2	2	2	0
2	0	1	2	2	2	0	0	0	2	1	2	1
3	0	0	1	1	3	0	0	1	3	1	4	0
4	0	0	0	0	3	1	0	0	3	2	3	0
5	-	0	0	2	2	0	0	0	1	2	3	0
6	-	0	1	2	1	0	0	0	1	3	2	1
7	-	1	2	2	0	1	0	0	1	3	3	0
8	-	0	2	1	2	0	-	0	2	2	2	1
9	-	0	1	1	2	0	-	-	3	1	-	0
10	-	0	1	3	1	0	-	-	2	2	-	0
11	-	-	0	-	2	0	-	-	2	-	-	0
12	-	-	1	-	-	0	-	-	2	-	-	0
13	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	0
14	-	-	1	-	-	0	-	-	2	-	-	1
15	-	-	1	-	-	0	-	-	2	-	-	0
16	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	-	0
17	-	-	-	-	-	0	-	-	2	-	-	0
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PROMEDIO	0	0	1	2	2	0	0	0	2	2	3	0

Anexo 9. Número de hojas cloróticas amarillentas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hojas cloróticas amarillentas (año 2002)						Hojas cloróticas amarillentas (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	0	1	2	1	1	0	0	1	1	1	0
2	0	0	0	2	1	0	0	1	1	2	0	0
3	0	1	2	3	1	0	0	0	2	0	0	0
4	0	0	0	1	2	1	0	0	1	0	1	0
5	-	0	1	2	1	1	0	1	0	3	0	1
6	-	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
7	-	1	1	3	2	0	0	0	2	2	0	0
8	-	0	1	3	1	0	-	0	1	1	1	1
9	-	0	2	2	2	0	-	-	1	1	-	0
10	-	0	1	2	1	0	-	-	2	1	-	1
11	-	-	0	-	1	0	-	-	2	-	-	0
12	-	-	2	-	-	0	-	-	1	-	-	0
13	-	-	1	-	-	0	-	-	0	-	-	0
14	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	0
15	-	-	1	-	-	0	-	-	1	-	-	1
16	-	-	-	-	-	0	-	-	1	-	-	0
17	-	-	-	-	-	0	-	-	1	-	-	0
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PROMEDIO	0	0	1	2	1	0	0	0	1	1	0	0

Anexo 10. Número de hojas necróticas de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hojas necróticas (año 2002)						Hojas necróticas (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	1	2	2	2	1	0	0	0	3	3	0
2	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	2	0
3	0	0	0	2	3	0	0	1	1	2	4	1
4	0	0	0	3	3	0	0	0	0	3	3	0
5	-	0	1	4	4	0	0	1	0	2	5	0
6	-	1	0	1	3	2	0	0	2	2	3	0
7	-	0	3	2	1	1	0	0	0	1	4	1
8	-	0	0	3	2	0	-	0	1	3	4	0
9	-	2	0	2	3	0	-	-	1	4	-	0
10	-	0	1	2	2	1	-	-	0	3	-	0
11	-	-	0	-	3	0	-	-	0	-	-	0
12	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
13	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	1
14	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	0
15	-	-	0	-	-	1	-	-	0	-	-	1
16	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	1
17	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	0
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
PROMEDIO	0	0	0	2	3	0	0	0	0	3	4	0

Anexo 10. Número de hojas cloróticas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hojas cloróticas (año 2008)						Hojas cloróticas (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	2	2	1	1	0	0	2	2	1	1	0
2	0	1	1	2	0	0	0	1	1	1	0	0
3	-	2	1	1	1	0	-	2	3	1	1	1
4	-	2	2	1	-	0	-	2	2	-	-	0
5	-	-	2	-	-	1	-	-	2	-	-	0
6	-	-	2	-	-	0	-	-	-	-	-	0
7	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
8	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	0	2	2	1	1	0	0	2	2	1	1	0

Anexo 11. Número de hojas amarillentas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hojas amarillentas (año 2008)						Hojas amarillentas (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
3	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0
4	-	0	0	1	-	1	-	0	0	-	-	0
5	-	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	1
6	-	-	1	-	-	0	-	-	-	-	-	0
7	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
8	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 12. Número de hojas cloróticas amarillentas del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

Hojas cloróticas amarillentas (año 2008)							Hojas cloróticas amarillentas (año 2011)						
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	
1	0	1	1	4	4	0	0	1	1	2	1	0	
2	0	2	2	4	3	0	0	2	2	2	1	0	
3	-	1	1	3	3	0	-	1	2	1	1	0	
4	-	1	3	4	-	0	-	1	1	-	-	0	
5	-	-	2	-	-	0	-	-	2	-	-	0	
6	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	0	
7	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0	
8	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
PROMEDIO	0	1	2	4	3	0	0	1	2	2	1	0	

Anexo 13. Número de hojas necrosis del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

Hojas necróticas (año 2008)							Hojas necróticas (año 2011)					
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	1	2	0
2	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0
3	-	0	0	0	2	0	-	0	0	1	1	0
4	-	0	0	0	-	0	-	0	0	-	-	1
5	-	-	1	-	-	1	-	-	0	-	-	0
6	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	-	0
7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
8	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0

Anexo 14. Ángulo (°) de la hoja 1 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Hoja 1 (año 2002)							Hoja 1 (año 2008)					
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	5,9	12,3	10,2	10,2	15,4	-	7,3	6,9	9,4	12,3	CAIDA	-
2	7,3	11,3	8,7	8,7	8,3	-	10,2	8,7	10,8	CAIDA	CAIDA	-
3	9,0	14,5	11,6	13,0	CAIDA	-	9,1	9,8	8,7	CAIDA	12,3	-
4	13,0	5,9	11,6	11,6	CAIDA	-	8,7	11,6	10,2	8,5	CAIDA	-
5	-	2,9	12,3	11,6	10,9	-	10,2	8,7	11,6	9,5	7,8	-
6	-	8,7	5,1	11,6	CAIDA	-	6,0	6,7	11,6	7,3	8,5	-
7	-	13,0	11,6	10,9	18,4	-	4,4	8,5	9,5	13,6	13,5	-
8	-	5,9	10,2	11,1	9,5	-	-	10,9	10,2	11,8	12,8	-
9	-	8,7	8,9	12,9	13,0	-	-	-	8,7	10,3	-	-
10	-	6,6	10,4	8,7	12,0	-	-	-	11,0	12,5	-	-
11	-	-	7,3	-	CAIDA	-	-	-	10,2	-	-	-
12	-	-	7,3	-	-	-	-	-	8,7	-	-	-
13	-	-	13,4	-	-	-	-	-	10,2	-	-	-
14	-	-	11,0	-	-	-	-	-	10,2	-	-	-
15	-	-	10,2	-	-	-	-	-	11,8	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	8,7	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	8,7	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	8.8	9.0	10.0	11.0	12.5	-	8.0	9.0	10.0	10.7	11.0	-

Anexo 15. Ángulo (°) de la hoja 2 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 2 (año 2002)						Hoja 2 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	13,0	14,4	17,1	13,0	13,0	-	7,3	15,1	17,8	16,4	16,1	-
2	12,5	15,8	18,4	14,4	12,5	-	18,4	11,4	14,8	15,1	CAIDA	-
3	15,0	12,5	16,4	16,2	CAIDA	-	17,7	14,8	6,6	CAIDA	15,8	-
4	11,6	13,0	14,4	12,3	18,5	-	11,5	15,8	17,1	13,7	CAIDA	-
5	-	13,0	17,1	17,1	17,1	-	12,3	8,4	14,7	10,9	16,4	-
6	-	15,8	13,0	15,8	CAIDA	-	13,7	9,5	14,8	10,2	17,1	-
7	-	15,5	13,0	19,2	13,7	-	6,5	15,4	15,8	16,4	14,4	-
8	-	16,4	14,4	11,6	14,4	-	-	14,0	8,7	11,6	10,2	-
9	-	10,2	13,0	18,7	15,6	-	-	-	17,8	15,7	-	-
10	-	13,7	11,6	11,6	21,3	-	-	-	11,6	15,8	-	-
11	-	-	14,4	-	CAIDA	-	-	-	11,7	-	-	-
12	-	-	12,2	-	-	-	-	-	11,6	-	-	-
13	-	-	13,3	-	-	-	-	-	13,0	-	-	-
14	-	-	17,3	-	-	-	-	-	13,7	-	-	-
15	-	-	11,6	-	-	-	-	-	12,3	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	13,7	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	13,0	14,0	14,5	15,0	15,8	-	12,5	13,0	13,5	14,0	15,0	-

Anexo 16. Ángulo (°) de la hoja 9 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 9 (año 2002)						Hoja 9 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	18,4	17,1	18,4	19,7	CAIDA	-	17,3	18,4	18,4	14,4	11,6	-
2	14,4	21,0	19,7	22,3	CAIDA	-	15,8	14,4	15,8	15,1	13,7	-
3	11,0	14,5	14,4	18,4	19,7	-	14,4	21,0	18,4	23,0	14,4	-
4	20,0	11,6	19,7	17,1	18,4	-	19,8	19,1	17,1	14,4	18,7	-
5	-	13,0	19,7	22,6	19,5	-	16,4	18,5	15,1	17,3	18,7	-
6	-	18,4	16,4	14,4	15,8	-	8,7	13,7	18,5	20,2	CAIDA	-
7	-	19,7	17,1	21,6	18,7	-	19,7	13,7	20,4	21,6	19,7	-
8	-	23,6	15,8	20,3	21,0	-	-	13,5	13,7	14,7	28,9	-
9	-	19,0	19,7	13,7	20,6	-	-	-	13,0	18,6	-	-
10	-	11,6	15,7	10,2	18,4	-	-	-	15,1	17,1	-	-
11	-	-	13,1	-	14,7	-	-	-	13,7	-	-	-
12	-	-	16,0	-	-	-	-	-	17,8	-	-	-
13	-	-	21,0	-	-	-	-	-	18,4	-	-	-
14	-	-	19,6	-	-	-	-	-	15,1	-	-	-
15	-	-	16,4	-	-	-	-	-	17,8	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	19,4	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	21,6	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	16,0	17,0	17,5	18,0	18,5	-	16,0	16,5	17,0	17,6	18,0	-

Anexo 17. Ángulo (°) de la hoja 10 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 10 (año 2002)						Hoja 10 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	21,0	17,8	28,3	23,0	CAIDA	-	18,5	19,1	24,8	21,8	21,6	-
2	13,4	26,0	19,4	18,4	25,7	-	15,8	15,8	29,0	26,0	17,8	-
3	24,6	24,8	19,7	15,8	CAIDA	-	14,4	12,3	15,1	19,1	12,3	-
4	18,5	18,4	29,4	23,4	24,8	-	21,7	35,7	17,1	14,4	21,6	-
5	-	21,0	19,1	22,0	23,6	-	27,3	18,4	15,8	16,4	24,2	-
6	-	14,4	13,6	22,3	17,8	-	18,5	18,4	24,5	21,7	CAIDA	-
7	-	24,8	27,1	23,7	19,7	-	17,1	23,7	17,1	28,7	30,9	-
8	-	17,6	30,5	18,4	24,4	-	-	14,5	31,6	17,8	25,4	-
9	-	15,1	17,1	22,3	CAIDA	-	-	-	31,6	24,8	-	-
10	-	19,1	14,4	21,0	21,7	-	-	-	13,0	19,0	-	-
11	-	-	17,8	-	18,4	-	-	-	17,8	-	-	-
12	-	-	21,0	-	-	-	-	-	14,4	-	-	-
13	-	-	14,4	-	-	-	-	-	29,6	-	-	-
14	-	-	17,1	-	-	-	-	-	13,0	-	-	-
15	-	-	19,1	-	-	-	-	-	15,0	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	17,1	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	19,4	19,9	20,5	21,0	22,0	-	19,0	19,7	20,0	21,0	22,0	-

Anexo 18. Ángulo (°) de la hoja 17 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 17 (año 2002)						Hoja 17 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	33,2	36,6	35,7	33,7	CAIDA	-	30,5	45,8	22,3	33,7	39,8	-
2	29,4	35,7	33,7	38,3	33,6	-	32,7	36,4	30,5	41,0	21,0	-
3	23,5	24,3	38,5	32,5	CAIDA	-	36,5	29,4	47,1	31,6	32,1	-
4	41,9	31,6	37,6	26,0	48,4	-	33,8	30,5	41,0	13,0	34,5	-
5	-	31,6	38,9	33,7	28,3	-	26,6	29,5	30,5	28,3	38,4	-
6	-	37,3	31,1	34,7	37,1	-	28,3	28,3	31,6	39,1	CAIDA	-
7	-	37,6	36,6	36,6	39,1	-	35,5	29,4	45,1	31,1	32,7	-
8	-	37,6	37,6	39,4	31,6	-	-	34,4	23,6	30,5	39,5	-
9	-	23,6	41,5	39,1	CAIDA	-	-	-	47,1	47,1	-	-
10	-	33,7	26,5	31,0	31,6	-	-	-	33,6	44,4	-	-
11	-	-	30,5	-	29,4	-	-	-	32,1	-	-	-
12	-	-	31,6	-	-	-	-	-	26,0	-	-	-
13	-	-	30,5	-	-	-	-	-	21,0	-	-	-
14	-	-	25,0	-	-	-	-	-	26,6	-	-	-
15	-	-	34,2	-	-	-	-	-	44,4	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	31,6	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	35,4	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	32,0	33,0	34,0	34,5	34,9	-	32,0	33,0	33,5	34,0	34,0	-

Anexo 19. Ángulo (°) de la hoja 18 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 18 (año 2002)						Hoja 18 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	30,5	44,3	40,2	45,0	CAIDA	-	33,7	41,0	28,3	41,0	42,9	-
2	45,4	42,7	38,5	47,8	CAIDA	-	37,6	25,4	40,4	37,6	43,5	-
3	30,5	24,8	43,1	48,4	43,8	-	35,7	36,4	48,4	48,3	47,7	-
4	41,5	41,9	42,7	40,3	43,6	-	34,7	29,4	30,5	47,1	31,6	-
5	-	39,4	28,9	34,4	38,3	-	36,6	31,6	31,6	43,0	30,5	-
6	-	40,8	44,3	41,9	35,5	-	39,4	46,6	30,5	30,0	CAIDA	-
7	-	35,7	36,6	31,5	31,1	-	37,5	47,3	41,0	38,4	37,2	-
8	-	32,1	33,7	28,3	46,3	-	-	42,3	47,1	24,8	39,8	-
9	-	38,5	49,2	28,3	CAIDA	-	-	-	39,7	34,2	-	-
10	-	34,7	46,1	40,1	33,7	-	-	-	42,7	41,7	-	-
11	-	-	28,3	-	39,7	-	-	-	31,6	-	-	-
12	-	-	35,2	-	-	-	-	-	34,7	-	-	-
13	-	-	35,7	-	-	-	-	-	33,7	-	-	-
14	-	-	43,5	-	-	-	-	-	48,3	-	-	-
15	-	-	24,8	-	-	-	-	-	37,2	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	37,6	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	46,0	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	37,0	37,5	38,0	38,6	39,0	-	36,5	37,5	38,2	38,6	39,0	-

Anexo 20. Ángulo (°) de la hoja 25 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 25 (año 2002)						Hoja 25 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	48,5	46,4	40,2	45,0	CAIDA	-	40,5	50,6	56,6	42,6	45,8	-
2	37,8	47,3	45,0	39,7	CAIDA	-	42,7	46,6	33,7	47,1	45,0	-
3	40,5	36,6	45,7	45,0	52,1	-	30,5	36,2	48,9	55,1	CAIDA	-
4	45,1	45,7	53,7	52,8	40,2	-	52,6	40,2	39,4	50,5	41,6	-
5	-	40,2	43,5	43,5	36,6	-	40,5	32,6	42,7	34,7	45,6	-
6	-	53,8	45,0	41,9	47,7	-	44,5	39,5	34,7	41,6	CAIDA	-
7	-	46,8	42,7	40,2	42,7	-	47,1	54,5	54,2	36,6	35,2	-
8	-	39,4	44,3	45,7	44,6	-	-	45,3	49,4	47,9	56,8	-
9	-	41,9	40,2	49,1	CAIDA	-	-	-	46,0	39,4	-	-
10	-	37,6	52,4	45,4	51,6	-	-	-	49,4	52,5	-	-
11	-	-	46,0	-	45,7	-	-	-	47,7	-	-	-
12	-	-	44,3	-	-	-	-	-	56,6	-	-	-
13	-	-	38,3	-	-	-	-	-	36,2	-	-	-
14	-	-	45,0	-	-	-	-	-	34,7	-	-	-
15	-	-	41,9	-	-	-	-	-	47,9	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	39,4	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	39,4	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	43,0	43,6	44,5	44,8	45,2	-	42,6	43,2	44,5	44,8	45,0	-

Anexo 21. Ángulo (°) de la hoja 26 de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 y 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 26 (año 2002)						Hoja 26 (año 2008)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	47,4	50,3	47,8	54,1	CAIDA	-	49,5	41,6	59,4	53,7	53,6	-
2	44,8	52,0	45,7	53,7	CAIDA	-	46,4	58,9	51,6	49,1	41,9	-
3	45,5	46,4	50,5	52,0	57,4	-	48,4	53,5	47,5	51,5	55,8	-
4	54,2	44,3	54,5	47,8	46,6	-	46,0	32,7	41,9	45,7	45,7	-
5	-	35,2	47,1	47,1	34,7	-	49,1	46,8	45,7	34,7	49,8	-
6	-	76,7	46,4	47,8	60,5	-	52,8	42,9	39,4	51,6	CAIDA	-
7	-	47,1	48,4	49,4	55,7	-	36,6	55,8	56,0	48,6	53,1	-
8	-	44,9	53,4	44,7	34,7	-	-	51,6	43,4	51,1	56,8	-
9	-	50,4	54,2	52,6	CAIDA	-	-	-	51,1	55,4	-	-
10	-	38,5	45,4	50,9	53,7	-	-	-	55,2	58,3	-	-
11	-	-	48,4	-	61,7	-	-	-	45,7	-	-	-
12	-	-	52,9	-	-	-	-	-	52,3	-	-	-
13	-	-	49,1	-	-	-	-	-	51,9	-	-	-
14	-	-	52,0	-	-	-	-	-	48,7	-	-	-
15	-	-	39,4	-	-	-	-	-	50,1	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	44,5	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-	56,6	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	48,0	48,6	49,0	50,0	50,6	-	47,0	48,0	49,5	50,0	51,0	-

Anexo 22. Ángulo (°) de la hoja 1 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 1 (año 2008)						Hoja 1 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	11,5	10,9	14,4	9,0	10,1	-	9,0	10,3	11,2	6,5	7,8	-
2	10,0	11,5	7,3	14,5	12,6	-	8,1	8,6	8,4	11,6	13,2	-
3	-	11,1	10,2	13,3	14,5	-	-	11,0	12,3	12,0	10,4	-
4	-	11,8	16,9	11,0	-	-	-	6,5	8,3	-	-	-
5	-	-	14,8	-	-	-	-	-	7,0	-	-	-
6	-	-	8,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	10,8	11,3	12,0	12,0	12,4	-	8,6	9,1	9,4	10,0	10,5	-

Anexo 23. Ángulo (°) de la hoja 2 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 2 (año 2008)						Hoja 2 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	12,6	14,8	12,3	14,0	17,1	-	13,5	15,6	11,2	14,4	15,3	-
2	14,5	8,0	16,4	17,5	14,4	-	12,3	11,3	14,5	12,0	12,2	-
3	-	15,1	13,0	15,3	15,0	-	-	12,0	12,3	13,5	14,6	-
4	-	18,8	16,4	14,0	-	-	-	13,6	9,6	-	-	-
5	-	-	14,0	-	-	-	-	-	15,6	-	-	-
6	-	-	13,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	13,6	14,2	14,3	15,2	15,5	-	12,9	13,1	12,6	13,3	14,0	-

Anexo 24. Ángulo (°) de la hoja 9 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 9 (año 2008)						Hoja 9 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	19,5	22,3	17,5	23,2	23,4	-	15,4	17,4	14,7	21,0	17,7	-
2	20,2	18,7	20,2	19,7	20,3	-	14,4	14,4	17,3	13,0	15,2	-
3	-	23,0	23,0	22,0	22,0	-	-	12,5	16,4	14,0	16,4	-
4	-	16,5	20,9	20,9	-	-	-	15,6	15,8	-	-	-
5	-	-	17,1	-	-	-	-	-	16,4	-	-	-
6	-	-	25,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	19,9	20,1	20,6	21,5	21,9	-	14,9	15,0	16,1	16,0	16,4	-

Anexo 25. Ángulo (°) de la hoja 10 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 10 (año 2008)						Hoja 10 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	23,7	33,7	23,0	26,7	27,4	-	17,2	21,5	18,6	21,3	21,4	-
2	21,1	24,8	28,3	19,6	23,1	-	18,4	15,4	18,6	16,7	18,2	-
3	-	17,8	25,6	21,7	21,9	-	-	17,8	21,2	18,0	20,0	-
4	-	14,0	19,1	26,9	-	-	-	19,0	18,6	-	-	-
5	-	-	23,0	-	-	-	-	-	19,6	-	-	-
6	-	-	21,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	22,4	22,6	23,3	23,7	24,1	-	17,8	18,4	19,3	18,7	19,9	-

Anexo 26. Ángulo (°) de la hoja 17 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 17 (año 2008)						Hoja 17 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	27,6	26,0	21,7	29,3	31,9	-	35,0	35,8	32,3	40,1	33,4	-
2	23,9	24,2	27,5	21,6	26,4	-	33,0	24,0	31,5	27,4	37,8	-
3	-	22,5	25,8	25,8	23,5	-	-	31,3	35,7	34,5	36,0	-
4	-	32,7	27,1	31,6	-	-	-	42,0	33,0	-	-	-
5	-	-	24,2	-	-	-	-	-	35,0	-	-	-
6	-	-	34,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	25,8	26,3	26,8	27,1	27,3	-	34,0	33,3	33,5	34,0	35,7	-

Anexo 27. Ángulo (°) de la hoja 18 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 18 (año 2008)						Hoja 18 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	37,8	34,0	32,7	45,6	44,8	-	37,5	41,5	31,8	37,4	41,6	-
2	39,1	36,6	47,1	42,0	38,4	-	36,4	40,6	37,5	39,4	36,7	-
3	-	39,5	35,7	31,5	36,8	-	-	27,9	38,5	37,3	37,3	-
4	-	41,8	38,6	39,6	-	-	-	36,4	40,0	-	-	-
5	-	-	44,4	-	-	-	-	-	33,5	-	-	-
6	-	-	35,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	38,5	38,0	39,0	39,7	40,0	-	37,0	36,6	36,3	38,0	38,5	-

Anexo 28. Ángulo (°) de la hoja 25 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 25 (año 2008)						Hoja 25 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	46,9	49,3	42,7	52,3	50,3	-	41,7	50,0	38,7	44,1	55,0	-
2	43,1	41,6	51,9	44,5	40,7	-	43,4	41,3	44,3	50,0	42,3	-
3	-	48,8	41,6	41,6	49,0	-	-	40,5	45,0	38,8	37,6	-
4	-	39,4	34,4	45,0	-	-	-	40,0	41,5	-	-	-
5	-	-	53,0	-	-	-	-	-	43,6	-	-	-
6	-	-	47,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	45,0	44,8	45,2	45,9	46,7	-	42,6	43,0	42,6	44,3	45,0	-

Anexo 29. Ángulo (°) de la hoja 26 del Híbrido Coarí x LaMé del año 2008 y 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

PLANTAS	Hoja 26 (año 2008)						Hoja 26 (año 2011)					
	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	49,0	51,3	51,6	53,3	53,2	-	45,7	48,7	48,6	50,1	53,0	-
2	46,3	49,5	48,0	45,6	48,3	-	47,9	50,1	44,9	44,4	40,2	-
3	-	45,0	48,0	39,6	45,5	-	-	46,4	51,3	46,0	49,7	-
4	-	47,1	46,8	53,5	-	-	-	42,7	41,0	-	-	-
5	-	-	48,3	-	-	-	-	-	49,6	-	-	-
6	-	-	50,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PROMEDIO	47,7	48,2	48,8	48,0	49,0	-	46,8	47,0	47,1	46,8	47,6	-

Anexo 30. Longitud (m) del paquete de flecha desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2002 con relación al grado de severidad de ataque.

Flecha Externa <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (2002)							Flecha Interna <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (2002)						
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	
1	5,84	5,10	5,64	3,72	2,10	CAIDA	4,05	2,58	2,91	1,50	1,50	CAIDA	
2	7,22	6,11	6,42	3,66	3,50	CAIDA	3,10	2,69	1,80	1,74	1,60	CAIDA	
3	6,31	5,78	3,90	3,45	CAIDA	CAIDA	3,25	2,73	2,70	1,40	CAIDA	CAIDA	
4	6,55	5,90	3,60	4,69	3,51	CAIDA	3,70	4,50	2,61	1,31	1,31	CAIDA	
5	-	5,40	4,18	3,57	3,50	CAIDA	-	3,70	2,50	2,32	1,20	CAIDA	
6	-	6,87	5,90	3,91	CAIDA	CAIDA	-	3,65	2,83	1,41	CAIDA	CAIDA	
7	-	5,07	5,52	1,87	CAIDA	CAIDA	-	2,82	2,76	3,00	CAIDA	CAIDA	
8	-	5,00	5,11	4,10	3,12	CAIDA	-	2,80	1,88	2,72	1,32	CAIDA	
9	-	4,35	4,50	3,35	2,45	CAIDA	-	2,24	2,10	1,70	1,20	CAIDA	
10	-	4,58	5,68	3,15	4,54	CAIDA	-	3,00	2,31	1,62	1,30	CAIDA	
11	-	-	5,65	-	CAIDA	CAIDA	-	-	2,30	-	CAIDA	CAIDA	
12	-	-	5,90	-	-	CAIDA	-	-	3,12	-	-	CAIDA	
13	-	-	4,98	-	-	CAIDA	-	-	2,91	-	-	CAIDA	
14	-	-	5,30	-	-	CAIDA	-	-	3,16	-	-	CAIDA	
15	-	-	4,20	-	-	CAIDA	-	-	3,82	-	-	CAIDA	
16	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA	
17	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA	
PROMEDIO	6,48	5,42	5,10	3,55	3,25	CAIDA	3,53	3,07	2,65	1,87	1,35	CAIDA	

Anexo 31. Longitud (m) del paquete de flecha desde el meristema de *Elaeis guineensis* Jacq del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Flecha Externa <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (2008)							Flecha Interna <i>Elaeis guineensis</i> Jacq (2008)					
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5
1	3,50	3,87	4,04	3,72	1,96	CAIDA	2,32	2,08	1,52	1,79	1,26	CAIDA
2	4,60	4,66	4,60	3,35	2,28	CAIDA	2,40	2,12	1,67	1,36	1,28	CAIDA
3	5,48	4,27	4,30	3,65	1,65	CAIDA	2,62	1,18	1,80	1,82	CAIDA	CAIDA
4	4,75	4,65	4,58	2,97	CAIDA	CAIDA	2,68	1,96	1,14	1,68	CAIDA	CAIDA
5	4,55	3,38	4,47	3,24	CAIDA	CAIDA	3,31	1,59	1,18	1,11	0,60	CAIDA
6	4,97	3,36	3,25	2,71	2,37	CAIDA	2,67	2,49	2,28	1,76	0,68	CAIDA
7	5,30	3,45	4,33	2,70	CAIDA	CAIDA	2,79	1,51	1,36	1,22	CAIDA	CAIDA
8	-	4,45	2,36	2,95	1,12	CAIDA	-	3,15	1,90	1,70	0,70	CAIDA
9	-	-	3,50	2,60	-	CAIDA	-	-	1,58	1,90	-	CAIDA
10	-	-	3,28	2,94	-	CAIDA	-	-	2,75	1,20	-	CAIDA
11	-	-	3,24	-	-	CAIDA	-	-	1,90	-	-	CAIDA
12	-	-	3,47	-	-	CAIDA	-	-	2,36	-	-	CAIDA
13	-	-	3,67	-	-	CAIDA	-	-	1,59	-	-	CAIDA
14	-	-	3,57	-	-	CAIDA	-	-	2,00	-	-	CAIDA
15	-	-	3,64	-	-	CAIDA	-	-	1,79	-	-	CAIDA
16	-	-	2,48	-	-	CAIDA	-	-	2,43	-	-	CAIDA
17	-	-	2,67	-	-	CAIDA	-	-	2,14	-	-	CAIDA
18	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA
19	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA
PROMEDIO	4,74	4,01	3,61	3,08	1,88	CAIDA	2,68	2,01	1,85	1,55	0,90	CAIDA

Anexo 32. Longitud (m) del paquete de flecha desde el meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2008 con relación al grado de severidad de ataque.

Flecha externa Coarí x LaMé (2008)							Flecha interna Coarí x LaMé (2008)						
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	
1	4,69	4,65	3,81	4,43	3,54	CAIDA	3,12	1,54	1,47	2,10	1,23	CAIDA	
2	4,48	3,94	4,15	3,01	2,38	CAIDA	2,24	1,83	1,61	1,04	0,74	CAIDA	
3	-	4,60	4,24	3,24	2,71	CAIDA	-	2,57	1,54	1,23	0,73	CAIDA	
4	-	4,26	4,40	3,46	-	CAIDA	-	2,09	2,10	1,84	-	CAIDA	
5	-	-	3,60	-	-	CAIDA	-	-	1,20	-	-	CAIDA	
6	-	-	3,88	-	-	CAIDA	-	-	3,18	-	-	CAIDA	
7	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA	
8	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA	
PROMEDIO	4,59	4,36	4,01	3,54	2,88	CAIDA	2,68	2,01	1,85	1,55	0,90	CAIDA	

Anexo 33. Longitud (m) del paquete de flecha desde el meristema del Híbrido Interespecífico Coarí x LaMé del año 2011 con relación al grado de severidad de ataque.

Flecha externa Coarí x LaMé (2011)							Flecha interna Coarí x LaMé (2011)						
PLANTAS	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-0	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	
1	3,31	2,68	1,64	2,14	1,45	CAIDA	1,98	1,65	2,15	1,95	1,24	CAIDA	
2	3,10	2,86	1,30	1,10	2,15	CAIDA	2,13	1,50	1,10	1,23	1,02	CAIDA	
3	-	2,02	1,93	1,92	1,12	CAIDA	-	0,94	0,80	0,75	1,31	CAIDA	
4	-	1,86	2,10	-	-	CAIDA	-	2,73	1,23	-	-	CAIDA	
5	-	-	2,56	-	-	CAIDA	-	-	1,56	-	-	CAIDA	
6	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA	
7	-	-	-	-	-	CAIDA	-	-	-	-	-	CAIDA	
PROMEDIO	3,21	2,36	1,91	1,72	1,57	CAIDA	2,06	1,71	1,37	1,31	1,19	CAIDA	